

INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto

*“Efeito de uma Intervenção em Crianças com Hemiparésia
Espástica ao Nível dos Ajustes Posturais Antecipatórios no
Início da Marcha”*

Relatório Final de Estágio

Curso de Mestrado em Fisioterapia – Opção Neurologia

Joana Catarina Ribeiro Alves Ferreira

Mestre Ana Maria Nunes Machado Moreira

Vila Nova de Gaia

2010

Preâmbulo

Este Relatório resulta do trabalho desenvolvido no último ano, durante o período de Estágio no âmbito do curso de Mestrado em Fisioterapia – Opção Neurologia.

O Estágio, tendo sido realizado na área da pediatria, direccionou a dimensão do estudo para esta vertente, sendo que o Relatório reflecte essa experiência.

O contacto com crianças com Paralisia Cerebral em contexto clínico, permitiu enriquecer os conhecimentos teóricos e relacioná-los com a prática clínica, aprofundando competências orientadas para o desempenho da actividade profissional.

Foi estabelecida proximidade com diversas crianças que, mesmo apresentando um diagnóstico comum, revelaram características únicas e individuais, capazes de justificar uma intervenção direccionada para o principal problema. Este achado motivou a realização de quatro estudos de caso que, permitiram aprofundar o conhecimento na área da neurofisiologia e da biomecânica, no sentido de agilizar a aquisição e o desenvolvimento de um raciocínio clínico para a selecção de procedimentos e estratégias durante a intervenção.

As necessidades expressas por estas crianças despertaram interesse por uma temática de investigação que resultou na realização deste estudo científico – série de casos.

Assim, este Relatório encontra-se dividido em duas partes: uma primeira parte que aborda o estudo do tipo série de casos e uma segunda parte constituída por quatro estudos de caso.

ÍNDICE GERAL

Índice de Tabelas	III
Índice de Figuras	III
Índice de Gráficos	IV
Índice de Anexos	IV
Resumo	VI
Abstract	VII
Introdução	1
Metodologia	4
Amostra	4
Instrumentos e Materiais	5
Procedimentos	6
Avaliação	6
Intervenção	9
Ética	11
Resultados	11
Discussão	16
Conclusão	26
Bibliografia	26
Anexos	38

Índice de Tabelas

Tabela I - Caracterização da amostra relativamente ao Sexo, Idade (anos), Peso (kg), Altura (cm), Idade Gestacional – IG (semanas), Classificação da Função Motora Grossa segundo o GMFCS e Áreas Predominantemente Lesadas – APL (com recurso à ressonância magnética cerebral) -----	4
Tabela II - Principal problema e hipótese clínica para a criança A e para a criança B -----	9
Tabela III - Fase de activação, objectivos e estratégias/procedimentos de intervenção, para cada criança -----	10
Tabela IV - Postura assumida por cada criança na posição de pé, nos dois momentos de avaliação -----	12
Tabela V - Média \pm Desvio-padrão do IEMG normalizado à velocidade, em mV.sec/(m/seg), para os músculos Tibial Anterior (TA), Solear (SOL) e Glúteo Médio (GM), para cada criança, em M0 e M1. É apresentada também a diferença entre os momentos, traduzindo-se esta no aumento (\uparrow) ou diminuição (\downarrow) da actividade electromiográfica após a intervenção -----	14
Tabela VI - Média da Posição Inicial (PI), Posição Final (PFi) e deslocamento do CoP (Δ), em centímetros, no sentido Posterior (AP) e Médio-Lateral esquerdo (ML), nas duas crianças, nos dois momentos de avaliação (M0 e M1), no Início da Marcha (IM). Para cada uma é apresentada a diferença do deslocamento do CoP, após a intervenção -----	15
Tabela VII - Componente Actividades e Participação da Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde para Crianças e Jovens (CIF-CJ), em ambas as crianças, nos dois momentos de avaliação (M0 e M1) -----	16

Índice de Figuras

Figura I - Plataforma de forças e respectivos eixos. A seta indica a direcção do movimento. Valores positivos quando o indivíduo se desloca para trás e valores negativos quando se desloca para a esquerda -----	9
--	---

Índice de Gráficos

Gráfico I - Sequência de activação da criança A no Início da Marcha (IM) para os músculos Tibial Anterior (TA), Solear (SOL) e Glúteo Médio (GM) do Membro Inferior (MI) direito (dto) e esquerdo (esq), nos dois momentos de avaliação (M0 e M1). Sendo a seta (↑) representativa do momento antes do início da saída do calcâneo (HO). O gráfico apresentado revela os registos electromiográficos mais representativos da média das 6 medições -----	13
--	----

Gráfico II - Sequência de activação da criança A no Início da Marcha (IM) para os músculos Tibial Anterior (TA), Solear (SOL) e Glúteo Médio (GM) do Membro Inferior (MI) direito (dto) e esquerdo (esq), nos dois momentos de avaliação (M0 e M1). Sendo a seta (↑) representativa do momento antes do início da saída do calcâneo (HO). O gráfico apresentado revela os registos electromiográficos mais representativos da média das 6 medições -----	13
---	----

Índice de Anexos

Anexo A - Consentimento informado segundo o protocolo da Declaração de Helsínquia (1964) -----	39
Anexo B - Autorização para realização das avaliações no Centro de Estudos do Movimento e Actividade Humana da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto -----	41
Anexo C – Autorização para realização das avaliações e intervenções no Gabinete de Fisioterapia -----	43

Lista de Abreviaturas

APAs – Ajustes Posturais Antecipatórios

CEMAH – Centro de Estudos de Movimento e Actividade Humana

CIF-CJ - Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde para Crianças e Jovens

CoP – Centro de Pressão

EMG – Electromiografia

GM – Glúteo Médio

GMFCS - Sistema de Classificação da Função Motora Grossa

HO – Saída do calcâneo do solo

IEMG - Integral da Curva Electromiográfica

IM – Início da Marcha

LED – *Light Emitting Diode*

PC – Paralisia Cerebral

PF – Plataforma de Forças

SOL – Solear

TA – Tibial Anterior

RESUMO

Objectivos: Verificar o efeito de uma intervenção baseada na abordagem segundo o Conceito de *Bobath* nos Ajustes Posturais Antecipatórios no Início da Marcha em duas crianças com hemiparésia espástica. Pretendeu-se ainda, verificar o efeito desta abordagem nas actividades e participação, bem como comparar os aspectos individuais das duas crianças com a capacidade de mudança após a intervenção.

Metodologia: A avaliação foi realizada antes e três meses após a intervenção através da Electromiografia, da Plataforma de Forças, de um sistema de Câmaras de Vídeo, de uma Máquina Fotográfica e da Classificação Internacional de Funcionalidade para Crianças e Jovens.

Resultados: A sequência de activação muscular alterou-se apenas na criança A. A postura na posição de pé, a actividade muscular, o deslocamento do centro de pressão e as actividades e participação modificaram-se em ambas as crianças, sendo que a criança A apresentou maior capacidade de mudança.

Conclusão: A intervenção com base numa abordagem segundo o conceito de *Bobath* induziu mudanças positivas nos Ajustes Posturais Antecipatórios e nas actividades e participação dos casos em estudo.

Palavras-Chave: Hemiparésia Espástica, Intervenção, Conceito de *Bobath*, Ajustes Posturais Antecipatórios, Actividades e Participação.

ABSTRACT

Objectives: This study aimed to evaluate the effect of an intervention-based approach according to the *Bobath* Concept in Anticipatory Postural Adjustments in Gait Initiation in two children with spastic hemiparesis. It was still intended to verify the effect of this approach in the activities and participation, as well as compare the individual aspects of both children with the ability to change after intervention.

Methodology: The evaluation was performed before and three months after intervention by Electromyography, Force Plate, a system for Camcorder, Camera and an International Classification of Functioning for Children and Youth.

Results: The sequence of the muscle activation changed only for the child A. The posture in a standing position, muscle activity, the displacement of the center of pressure and the activities and participation have changed in both children, but child A showed a greater capacity for change.

Conclusion: The intervention based on an approach according to the *Bobath* concept has led to positive changes in Anticipatory Postural Adjustments and in activities and participation in the cases under study.

Key-words: Spastic Hemiparesis, Intervention, *Bobath* Concept, Anticipatory Postural Adjustments, Activities and Participation.

INTRODUÇÃO

A hemiparésia espástica é uma forma de Paralisia Cerebral (PC), geralmente acompanhada por alterações do movimento e da postura, causando limitações no desempenho e nas actividades da criança (Bax et al. 2005; Van der Heide e Hadders-Algra 2005). Crianças com este tipo de alteração neuro-motora têm sido frequentemente reportadas na literatura por apresentarem alterações no controlo postural (Graaf-Peters et al. 2007; Van der Heide e Hadders-Algra 2005), nomeadamente na antecipação para o movimento (Stackhouyse et al. 2007; Van der Fits 1998).

Vários estudos salientam que, para a execução eficiente de um movimento voluntário e consequente performance motora, é necessária a activação antecipada e concomitante de ajustes posturais que surgem para diminuir o efeito destabilizador provocado pelo movimento. Assim, os Ajustes Posturais Antecipatórios (APAs) actuam para estabilizar a postura e o equilíbrio antes do início de um movimento voluntário (Massion 1992). Uma actividade em que este tipo de controlo pode ser mensurado é no Início da Marcha (IM) (Austad 2007; Mackinnon et al. 2007; Assaiante et al. 2000; Malouin e Richards 2000; Ledebt et al. 1998).

O IM é definido como a transição da posição de pé para os movimentos cíclicos da marcha (Olney 2005; Malouin e Richards 2000), sendo composto por uma fase antecipatória e uma fase de execução do primeiro passo (Brenière e Do 1986). A fase antecipatória envolve um programa motor, mediado centralmente, que consiste na inibição do músculo solear associado à activação do tibial anterior, bilateralmente (Vrieling et al. 2008; Stackhouse et al. 2007; Olney 2005; Malouin e Richards 2000; Crenna e Frigo 1991). Pensa-se que é este programa motor, associado à activação do glúteo médio do membro que inicia a marcha que produz as forças necessárias para criar o deslocamento antecipatório do Centro de Pressão (CoP) posteriormente e lateralmente, sobre o mesmo (Vrieling et al. 2008; Stackhouse et al. 2007; Assaiante et al. 2000; Malouin e Richards 2000; Lepers e Brenière 1995).

No desenvolvimento típico da criança, verifica-se um aumento da magnitude da activação muscular e do deslocamento posterior do CoP. A melhoria destes ajustes preparatórios reflecte a maturação do sistema neuromuscular (Stackhouse et

al. 2007) que, segundo alguns autores, estará completamente maturado por volta dos 5-7 anos de idade (Assaiante et al. 2005; Granata et al. 2005; Malouin e Richards 2000; Brenière e Bril 1998; Ledebt et al. 1998; Sutherland 1997; Woollacott e Shumway-Cook 1990).

O IM apresenta-se como um desafio para as crianças com PC. Estas têm dificuldade em manter o equilíbrio, principalmente, quando executam transições para diferentes sequências do controlo dinâmico com mudanças na tarefa (Shumway-Cook e Wollacott 2007). Apesar dos mecanismos gerais do IM em crianças com PC parecerem similares aos de crianças com desenvolvimento motor típico, uma avaliação mais criteriosa da sequência do controlo motor revela que crianças com PC demonstram alternativas biomecânicas para desencadear a progressão para a frente (Stackhouse et al. 2007). Segundo Van der Fits (1998) apesar de, na maioria das crianças com desordens motoras centrais a organização básica das respostas posturais estar intacta, podem ser encontradas alterações nos parâmetros temporais e quantitativos. Assim, estas crianças podem apresentar padrões de movimento pouco eficientes (Bennett et al. 2005) devido à menor capacidade em planejar sequências de movimento apropriadas (Mutsaerts et al. 2005; Van der Heide e Hadders-Algra 2005), em dosear a actividade muscular e em recrutar um maior número de unidades motoras (Stackhouse et al. 2005; Gage e Novacheck 2001).

Segundo Stackhouse et al. (2007) a avaliação do IM é pertinente na determinação da eficácia da intervenção terapêutica na população em questão. São vários os estudos que avaliam os ajustes posturais em movimentos auto-iniciados, como a marcha, em crianças com desenvolvimento motor típico (Austad e Van der Meer 2007; Wollacott e Assaiante 2002; Assaiante et al. 2000; Malouin e Richards 2000; Ledebt et al. 1998; Brenière e Bril 1995) e com PC (Stackhouse et al. 2007). No entanto, estes são estudos transversais que se limitam a estabelecer comparações entre grupos.

Estudos experimentais efectuados em animais e estudos clínicos neurofisiológicos realizados em adultos e crianças, têm demonstrado a capacidade de mudança do sistema nervoso central após uma lesão (Staudt 2007; Dancause et al. 2005; Kulak et al. 2005; Nudo 2003; Miyai et al. 2002; Gibson 2000). Este fenómeno é, comumente designado como plasticidade neural (Raine, 2009; Nudo 2003) e ocorre também aquando a lesão de um cérebro ainda em desenvolvimento (Mayston 2001). Por este motivo, a reabilitação têm-se afastado das estratégias

terapêuticas tradicionais que promoviam a compensação de uma habilidade motora perdida, para realçar aquelas que se baseiam na aprendizagem motora com o objectivo de restaurar a função (Nudo 2003).

São poucos os estudos que avaliam a capacidade de mudança dos APAs após uma intervenção. Os existentes reportam-se, sobretudo, à população adulta típica, em tarefas relacionadas com actividade do tronco e do membro superior (Tsao e Hodges 2007; Paulignan et al. 1989; Peddoti et al. 1989), não se encontrando nada sobre esta temática na PC. Segundo Ledebt et al. (1998) o desenvolvimento de um comportamento anticipatório no IM pode ser mais influenciado pela experiência do que pela maturação *per si*. O fisioterapeuta deve intervir, assim, no sentido de potenciar as capacidades da criança, proporcionando-lhe a vivência do movimento através de novos desafios (Raine 2009).

São várias as abordagens terapêuticas descritas na bibliografia para a intervenção em crianças com PC (Patel 2005; Maytson 2001). Contudo, a evidência é insuficiente para concluir sobre a maior eficácia de uma delas (Raine 2009; Paci 2003; Maytson 2001).

O Conceito de *Bobath* é uma abordagem multidimensional baseada na resolução de problemas através da avaliação e intervenção em indivíduos com distúrbios da função, do movimento e do controlo postural, devido a lesão do sistema nervoso central. Pode ser aplicado a indivíduos de todas as idades independentemente do grau de incapacidade física e funcional (Raine 2009; Knox e Evans 2002).

A teoria subjacente a este conceito assenta numa abordagem do controlo motor que engloba não só os aspectos chave relativos ao indivíduo, como também, a sua interacção com o mundo em que vive (Raine 2009). Para isso, enfatiza a observação e a análise da criança e do seu desempenho funcional em várias actividades, o que permite identificar objectivos terapêuticos direccionados para o principal problema (Knox e Evans 2002).

Assim, com este estudo, pretendeu-se verificar a influência de uma intervenção baseada numa abordagem segundo o conceito de *Bobath* ao nível dos APAs na fase anticipatória do IM, em duas crianças com hemiparésia espástica. Foi ainda objectivo verificar a sua influência ao nível das actividades e participação, bem como comparar os aspectos individuais das duas crianças com a capacidade de mudança após a intervenção.

METODOLOGIA

Amostra

O modelo de investigação utilizado foi quantitativo e o desenho de estudo, série de casos.

A amostra foi seleccionada por conveniência, sendo constituída por duas crianças com quadro motor de hemiparésia espástica esquerda capazes de realizar marcha de forma independente (classificadas segundo o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa - GMFCS, com nível I e II) (Boonyong 2010; Stackhouse et al. 2007).

As crianças foram clinicamente examinadas por um pediatra que confirmou a severidade e diagnóstico do tipo de PC (Boonyong 2010). Apresentavam capacidade cognitiva para compreender e seguir instruções (Boonyong 2010; Stackhouse et al. 2007). Nenhuma criança apresentou dor ou foi submetida a cirurgia ortopédica ou qualquer intervenção significativa nos 6 meses prévios à realização do estudo, nomeadamente injeção com toxina botulínica no membro inferior (Hsue et al 2009).

Para a caracterização da amostra foram retiradas as informações necessárias dos relatórios clínicos das duas crianças.

Na Tabela I é apresentada a caracterização da amostra.

Tabela I – Caracterização da amostra relativamente ao Sexo, Idade (anos), Peso (kg), Altura (cm), Idade Gestacional – IG (semanas), Classificação da Função Motora Grossa segundo o GMFCS e Áreas Predominantemente Lesadas – APL (com recurso à ressonância magnética cerebral).

	Sexo	Idade	Peso	Altura	IG	GMFCS	APL
Criança A	Masculino	5	27	102	38	Nível I	Diminuição da substância branca subcortical adjacente ao átrio do ventrículo lateral direito e adelgaçamento da vertente posterior do corpo caloso.
Criança B	Feminino	4	24	98	31	Nível II	Lesão difusa encefaloclástica cortico-subcortical frontal direita com extensão à ínsula e braço posterior da cápsula interna. Foco de hipersinal no sulco tálamo-caudado à esquerda.

Instrumentos e Materiais

Para determinar a sequência de activação e a actividade muscular na fase anticipatória do IM recorreu-se à Electromiografia (EMG). Foi usado o sistema MP100WSW da Biopac (*Biopac Systems Inc., Santa Barbara, CA, USA*) e o respectivo software de aquisição e análise *Acqknowledge*® versão 3.9. Os dados foram recolhidos com uma frequência de amostragem de 1000 Hz, com eléctrodos de superfície activos bipolares TSD150B (Ag/AgCl), com uma distância inter-eléctrodo de 20 mm e um diâmetro de 11.4 mm, com uma impedância de entrada de 100M Ω e um factor de rejeição do modo comum de 95dB. Fiabilidade intra e inter-sessão: 0,521 (Granata et al. 2005).

Para avaliar o deslocamento do CoP, utilizou-se a Plataforma de Forças (PF) embutida no solo, *Bertec Corporation*, FP4060-10 (6171 Huntley Rd., Suite J, Columbus, OH 43229, USA), ligada a um amplificador *BERTEC AM 6300*, com ganhos predefinidos e uma frequência de amostragem de 1000 Hz (Malouin e Richards 2000). O amplificador encontrava-se ligado a um conversor analógico - digital de 16 bits (marca *Biopac*®), sincronizado com a EMG. A medição do CoP na PF apresenta um índice de correlação intra-classe de 0,94 na direcção ântero-posterior e de 0,90 na médio-lateral (Corriveau 2000).

Foi usado um sistema de câmaras Sony DCR-SR36E para determinar o final da fase anticipatória, que corresponde ao momento antes do calcâneo iniciar a sua saída do solo (HO) (Assaiante et al. 2000; Lepers e Brenière 1995). Este sistema tem demonstrado ser válido e fiável na análise das várias fases da marcha (Wall e Al-Obaidi 2005). Foi feita sincronização com o Biopac através de um *Light Emitting Diode* (LED).

Para determinar a velocidade do movimento na fase anticipatória do IM recorreu-se ao programa Python 2.7.

Para registar as observações feitas pelas fisioterapeutas relativamente à postura das crianças na posição de pé, utilizou-se uma máquina fotográfica digital *Sony DSC-S600*.

Foi usada a versão experimental da Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde para Crianças e Jovens (CIF-CJ), traduzida e adaptada pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto, com o objectivo de avaliar a funcionalidade tendo em conta as actividades e a

participação. Segundo Rosenbaum (2004), esta classificação deve ser aplicada em crianças com PC, sobretudo para comprovar de que forma a intervenção terapêutica se relaciona com os resultados desejados, nomeadamente na transposição das competências adquiridas em contexto clínico para o contexto real da criança.

Foram ainda utilizadas lâminas de barbear, lixa abrasiva, algodão e álcool etílico a 96% para a preparação da pele, fita métrica para auxiliar a colocação dos eléctrodos e tape (Cramer ® 5 cm) para fixar os eléctrodos activos.

Durante a intervenção foram utilizados diversos materiais como um colchão, uma bola, uma cunha e um banco.

Procedimentos

Os pais das crianças foram informados acerca dos objectivos do estudo, manifestando o seu consentimento. Foi garantido o anonimato e confidencialidade dos dados, tendo sido informados da possibilidade de desistência a qualquer momento do estudo.

Avaliação

A avaliação foi realizada em dois momentos distintos: um momento inicial, prévio à intervenção (M0) e um momento final, três meses após a intervenção (M1) (Tsorlakis et al. 2004). Foi desenvolvida em contexto clínico, num Gabinete de Fisioterapia e em contexto laboratorial, no Centro de Estudos de Movimento e Actividade Humana (CEMAH) da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto.

A avaliação em contexto clínico envolveu a observação das crianças na posição de pé e a aplicação da CIF-CJ. Esta foi realizada por duas fisioterapeutas com experiência na área sendo, uma delas, formadora do conceito de *Bobath* em Portugal.

A observação de cada criança teve em conta o alinhamento dos planos ósseos e musculares, o nível de actividade e a base de suporte (Raine 2009; Gjelsvik 2008). As alterações observadas foram registadas individualmente por cada fisioterapeuta e de seguida analisadas em conjunto. Foi tirada uma fotografia apenas para registo dos dois momentos de avaliação.

O registo do componente Actividades e Participação pertencente à CIF-CJ obteve a concordância das fisioterapeutas, de uma terapeuta ocupacional e dos cuidadores das crianças, nos dois momentos de avaliação. Este foi aplicado quer no contexto habitual das crianças, quer em contexto padronizado (Gabinete de Fisioterapia).

A avaliação em contexto laboratorial foi realizada um dia depois da avaliação em contexto clínico e envolveu a EMG e a PF.

O protocolo experimental foi testado antes da recolha dos dados, numa criança não incluída na amostra, mas seleccionada de acordo com os critérios da mesma.

Para minimizar a impedância da pele no sinal electromiográfico e no sentido de aumentar a fiabilidade deste, procedeu-se à preparação da pele, depilando, removendo as células mortas por abrasão e, de seguida, higienizando com álcool (Winter 2009; Granata et al. 2005; Stackhouse et al. 2005; Hermens et al. 2000; Correia et al. 1998). Os eléctrodos foram colocados, bilateralmente, a nível do Tibial Anterior (TA) e do Solear (SOL) e no Glúteo Médio (GM) do membro de apoio (Stackhouse et al. 2007; Malouin e Richards 2000), longitudinalmente às fibras musculares e o mais próximo possível do centro do ventre muscular (Wang et al 2006; Hermens 2000; Correia et al. 1998).

O eléctrodo para o TA foi colocado no terço proximal da linha que une a cabeça do perónio ao maléolo medial. O eléctrodo para o SOL nos dois terços proximais da linha que une o côndilo medial do fémur ao maléolo medial. O eléctrodo para o GM foi colocado a meio da linha que une a crista ilíaca ao grande trocanter. O eléctrodo terra foi colocado a nível do olecrâneo (SENIAM 2009; Hermens 2000). Para verificar a colocação do eléctrodo no SOL foi monitorizado o fenómeno de *cross-talk* com o gastrocnémio, notando-se actividade mínima no electromiógrafo durante a flexão activa do joelho em cadeia cinética aberta (Stackhouse et al. 2007).

Antes da recolha dos dados, durante quatro ensaios, as crianças foram familiarizadas com os materiais e os procedimentos a realizar (Boonyong 2010; Jamshidi et al. 2010; Wang et al. 2006; Malouin e Richards 2000). De seguida, foi pedido a cada criança para direccionar o olhar em frente (Stackhouse et al. 2007; Malouin e Richards 2000) e para permanecer imóvel em cima da PF com os dois pés descalços, lado a lado (Austad e Van der Meer 2007; Mackinnon et al. 2007;

Stackhouse et al. 2007; Wang et al. 2006; Malouin e Richards 2000; Ledebt et al. 1998; Lepers and Brenière 1995; Crenna e Frigo 1991) e com os braços pendentes ao longo do corpo (Stackhouse et al. 2007; Wang et al. 2006; Malouin e Richards 2000). A colocação dos pés na PF foi estandardizada para todas as tentativas, para cada criança, através da marcação do local onde se encontravam os dedos e o calcanhar. Foram usadas as mesmas marcações no segundo momento da recolha. (Mackinnon et al. 2007; Stackhouse et al. 2007; Lepers e Brenière 1995).

As crianças iniciavam a marcha depois de um estímulo verbal (Hiraoka e Abe 2007; Malouin e Richards 2000) sendo incentivadas a dar dois a três passos (Woollacott e Assaiante 2002; Assainte et al. 2000). Toda a informação verbal ministrada durante as avaliações foi semelhante e fornecida pelo mesmo investigador. O estímulo para iniciar a marcha era dado 3 a 6 segundos após o início da recolha do sinal, indicado pelo LED (Stackhouse et al. 2007; Crenna e Frigo 1991). Os pais encontravam-se em frente à criança (Woollacott e Assaiante 2002; Assainte et al. 2000).

Realizaram-se 6 medições (Woollacott e Assaiante 2002; Assaiante et al. 2000; Malouin e Richards 2000), sendo que, nas duas crianças, o membro inferior a iniciar a marcha foi sempre o esquerdo. Isto está de acordo com a tendência verificada nos primeiros quatro ensaios (Vrieling et al. 2008).

Teve-se o cuidado de realizar as avaliações sempre à mesma hora do dia.

Para análise dos registos electromiográficos, foram processados os 700 msec antes do início do HO para monitorizar os ajustes posturais que ocorreram na fase antecipatória do IM (Woollacott e Assaiante 2002; Assainte et al. 2000).

Os sinais obtidos pela EMG foram processados através do *software Acqknowledge*, versão 3.9 para o sistema *MP150* e tratados através da utilização de um filtro digital de baixas frequências de 5Hz e um de altas frequências de 700Hz. Calculou-se o *Root Mean Square*, efectuando-se a rectificação do sinal, seguida da suavização e integração, ambos com uma janela de 10 amostras (Malouin e Richards 2000). A sequência de activação foi determinada através de inspecção visual (Stackhouse et al. 2005) e do cálculo das latências, onde se definiu um *burst* como uma actividade electromiográfica maior do que 2 desvio-padrão (Woollacott e Assaiante 2002) sobre a média da actividade de base e que durasse pelo menos 25 msec (Malouin e Richards 2000).

A actividade muscular foi avaliada nos 200 mseg prévios ao HO. Utilizou-se o integral da curva electromiográfica (IEMG), referido em vários estudos realizados na área da pediatria e da patologia do sistema nervoso central (Gélat e Pellec 2007; Woollacott e Assaiante 2002; Assaiante et al. 2000; Kirker et al. 2000a). O valor do IEMG foi normalizado à velocidade (Gélat e Pellec 2007; Malouin e Richards 2000).

Foram, também, utilizados para análise os valores do deslocamento máximo do CoP no sentido posterior e médio-lateral esquerdo no IM (Ledebt et al. 1998). A Figura I apresenta os eixos da plataforma.

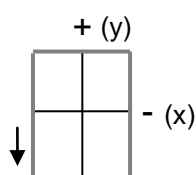


Figura I - Plataforma de forças e respectivos eixos. A seta indica a direcção do movimento. Valores positivos quando o indivíduo se desloca para trás e valores negativos quando se desloca para a esquerda.

Intervenção

A intervenção em fisioterapia foi realizada com base no conceito de *Bobath*, pelas mesmas fisioterapeutas que executaram a avaliação. Foram efectuadas sessões bissemanais com 60 minutos de duração (Tsorlakis et al. 2004).

Tendo em conta a avaliação realizada em M0, procedeu-se ao raciocínio clínico no sentido de estabelecer o principal problema e a hipótese clínica a ele associado (Raine 2009; Gjelsvik 2008) (ver Tabela II).

Tabela II – Principal problema e hipótese clínica para a criança A e para a criança B.






	Principal Problema	Hipótese Clínica
Criança A	Diminuição da actividade a nível do tronco inferior	A diminuição da actividade a nível do tronco inferior leva à diminuição da actividade das coxo-femorais (mais a esquerda), bem como à diminuição do nível de actividade do tronco superior.
Criança B	Diminuição da actividade da coxo-femural esquerda	A diminuição da actividade a nível da coxo-femural leva à diminuição da actividade do hemitronco esquerdo que, por sua vez, influencia a actividade da cintura escapular esquerda.

A intervenção decorreu em duas fases: uma de preparação dos tecidos, do alinhamento ósseo e dos planos musculares e outra de activação muscular que foi realizada de acordo com o principal problema de cada criança. Assim, durante a fase de preparação, para a criança A, promoveu-se sobretudo um melhor

alinhamento da coxo-femural esquerda no sentido infra-lateral e uma maior mobilidade do pé esquerdo no sentido antero-posterior e médio-lateral. Na criança B, valorizou-se a modificação do alinhamento da omoplata (no sentido da depressão e abdução) e da coxo-femural esquerda (no sentido infra-lateral). Este procedimento englobou, também, a preparação dos adutores da coxa, recorrendo à mobilização inibitória específica no sentido de alongar e promover o reposicionamento deste grupo muscular mais anteriormente. Procedeu-se, ainda, à preparação do pé esquerdo no sentido de promover uma maior mobilidade no sentido ântero-posterior, bem como um maior componente de supinação.

A fase de activação decorreu em diferentes conjuntos posturais que foram modificados de acordo com o objectivo a atingir para cada criança, tendo-se dado especial ênfase à informação somatossensorial (Smedal et al. 2006) (ver Tabela III).

Tabela III – Fase de activação, objectivos e estratégias/procedimentos de intervenção, para cada criança.

Objectivo Geral	Fase de Activação Estratégias/ Procedimentos
Criança A Aumentar a actividade a nível do tronco inferior	<p>Com o objectivo de aumentar o nível de actividade das coxo-femurais (mais a esquerda) promoveu-se, através das áreas chave tronco inferior e coxo-femural esquerda (1) o alongamento excêntrico dos abdominais inferiores ao mesmo tempo que se estimulou o trabalho concêntrico dos paravertebrais e (2) a transferência de carga no sentido anterior e médio-lateral esquerdo e direito.</p> 
	<p>Com o objectivo de melhorar a relação entre tronco inferior e tronco superior e entre tronco inferior e coxo-femurais, promoveu-se uma maior actividade dos oblíquos, através da área-chave grade costal.</p> 
	<p>Promoveu-se ainda, em decúbito dorsal, a actividade dos abdominais inferiores, recorrendo à área chave pés.</p> 
Criança B Aumentar a actividade a nível da coxo-femural esquerda	<p>Com o objectivo de aumentar a actividade da cintura escapular e hemitronco esquerdos recorreu-se à área chave cintura-escapular e mão, de forma a promover maior mobilidade no sentido anterior.</p> 
	<p>Com o objectivo de promover a relação entre cintura pélvica e cintura escapular e de promover a relação coxo-femural-pé e pé-coxo-femural esquerdos, recrutou-se actividade a nível da coxo-femural, facilitando a transferência de carga no sentido médio-lateral esquerdo.</p> 

Ética

Os pais das crianças foram informados acerca do estudo segundo o protocolo da Declaração de Helsínquia (1964), tendo dado o seu consentimento (Anexo A).

Foi dada autorização pelo responsável do CEMAH da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto para a realização das medições (Anexo B).

O estudo foi realizado com o conhecimento da coordenadora técnica do Gabinete onde foi realizada a intervenção em Fisioterapia (Anexo C).

RESULTADOS

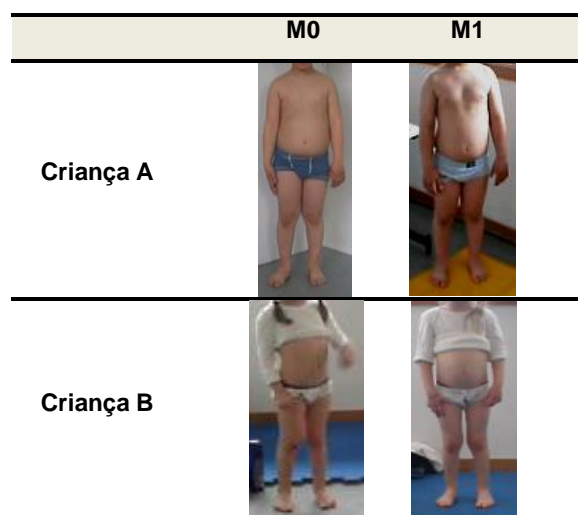
Através do registo observacional (Tabela IV) é possível observar as duas crianças na posição de pé. Em M0, a criança A parece apresentar uma diminuição da actividade do tronco inferior com repercussão na anteriorização da pélvis. Observa-se alteração do alinhamento da coxo-femural esquerda que se encontra numa posição supra-medial. Apesar de não se observar grande assimetria na distribuição de carga na base de suporte, a criança parece apresentar um predomínio desta sobre o lado esquerdo. Em M1 a criança A apresenta um tronco mais activo, sendo notável um melhor alinhamento da coxo-femural esquerda (mais infra-lateral).

Na criança B, em M0, observa-se uma alteração do alinhamento da coxo-femural esquerda no sentido supra-medial, acompanhado da alteração do alinhamento do adutor esquerdo no sentido posterior. Isto parece influenciar o alinhamento do pé esquerdo que se encontra com ligeira componente de pronação. Verifica-se, ainda, diminuição da actividade do hemitronco esquerdo bem como a alteração do alinhamento da omoplata ipsilateral para elevação e adução. Estas alterações condicionam a base de suporte, pelo que a transferência de carga parece distribuir-se predominantemente sobre o lado direito. Em M1, verifica-se uma melhor relação de carga entre os dois membros inferiores: o predomínio da carga mantém-se à direita, mas parece haver uma melhor aceitação desta pelo membro inferior esquerdo. Além disso, observa-se um melhor alinhamento da coxo-femural (mais

infra-medial) e da omoplata esquerda (relacionado com uma maior componente de depressão e abdução).

Note-se que, após a intervenção, as duas crianças apresentam uma postura mais verticalizada.

Tabela IV – Postura assumida por cada criança na posição de pé, nos dois momentos de avaliação.



Observando as sequências de activação muscular (Gráficos I e II) verifica-se que, em M0, quando as duas crianças iniciavam a marcha, verificava-se uma sequência de activação muscular de proximal para distal (GM activa antes de TA). Este comportamento parece ter sido modificado após a intervenção, apenas para a criança A, que passou a activar de distal para proximal (TA activa antes do GM).

Observou-se que a criança A, em M0, activava o SOL direito antes da activação do TA ipsilateral. Este comportamento foi modificado em M1, sendo que o SOL passou ser activado mais tarde.

Na criança B, o músculo SOL esquerdo apresenta uma actividade excessiva, pelo que não foi possível considerar qualquer tipo de actividade anticipatória em M0 e M1. Contudo, note-se uma organização mais definida no sinal electromiográfico após a intervenção.

Relativamente ao tempo de activação dos músculos TA, verifica-se que as duas crianças apresentam um comportamento semelhante, activando em primeiro lugar o TA esquerdo e só depois o TA direito. Contudo, o intervalo de tempo entre a activação destes dois músculos é menor na criança A comparativamente com a criança B.

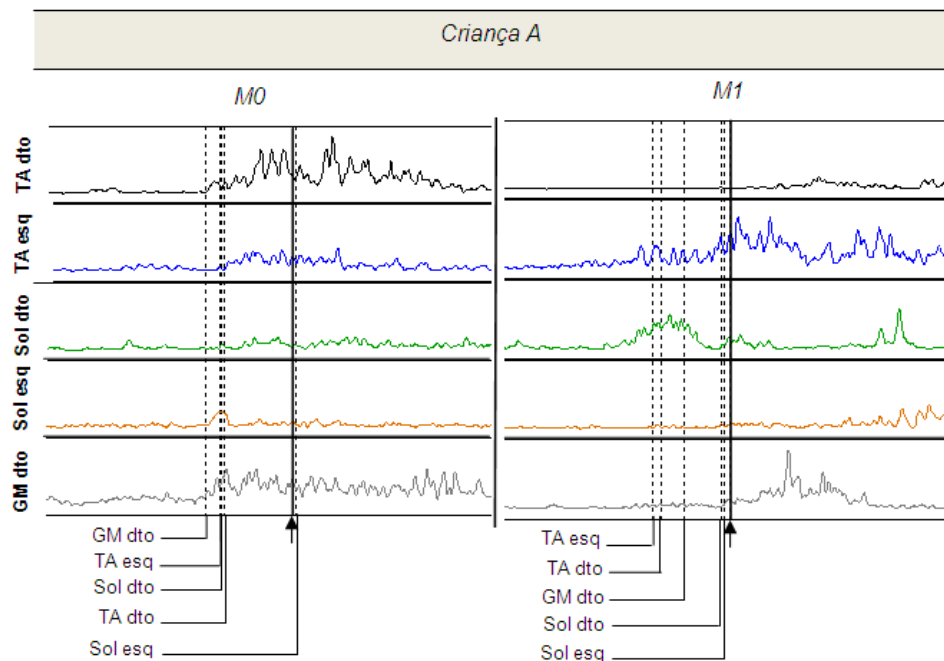


Gráfico I – Sequência de activação da criança A no Início da Marcha (IM) para os músculos Tibial Anterior (TA), Solear (SOL) e Glúteo Médio (GM) do Membro Inferior (MI) direito (dto) e esquerdo (esq), nos dois momentos de avaliação (M0 e M1). Sendo a seta (↑) representativa do momento antes do início da saída do calcâneo (HO). O gráfico apresentado revela os registos electromiográficos mais representativos da média das 6 medições.

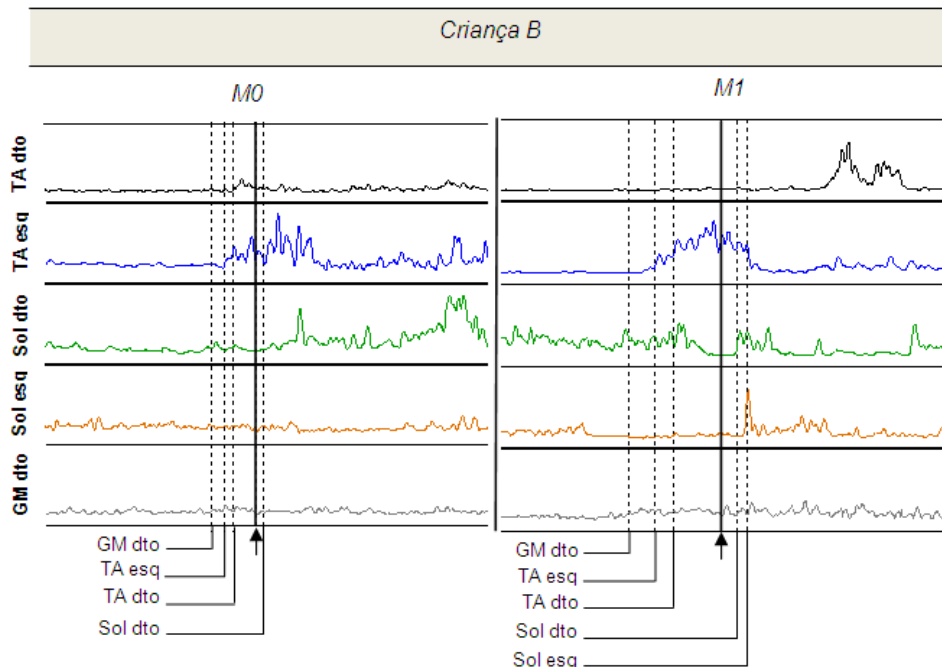


Gráfico II – Sequência de activação da criança A no Início da Marcha (IM) para os músculos Tibial Anterior (TA), Solear (SOL) e Glúteo Médio (GM) do Membro Inferior (MI) direito (dto) e esquerdo (esq), nos dois momentos de avaliação (M0 e M1). Sendo a seta (↑) representativa do momento antes do início da saída do calcâneo (HO). O gráfico apresentado revela os registos electromiográficos mais representativos da média das 6 medições.

Através da Tabela V pode-se observar os valores do IEMG obtidos em M0 e M1. Após a intervenção foi possível notar alterações na actividade electromiográfica das duas crianças antes do início do HO. Assim, enquanto que, na criança A, se verifica uma diminuição da actividade para todos os músculos em estudo, na criança B, observa-se uma diminuição da actividade do TA direito e dos SOL e um aumento da actividade do TA esquerdo e do GM direito.

Tabela V – Média \pm Desvio-padrão do IEMG normalizado à velocidade, em mV.sec/(m/seg), para os músculos Tibial Anterior (TA), Solear (SOL) e Glúteo Médio (GM), para cada criança, em M0 e M1. É apresentada também a diferença entre os momentos, traduzindo-se esta no aumento (\uparrow) ou diminuição (\downarrow) da actividade electromiográfica após a intervenção.

IEMG				
		<i>M0</i>	<i>M1</i>	<i>Diferença</i>
Criança A	TA dto	0,0750 \pm 0,0469	0,0049 \pm 0,0004	\downarrow (0,0701)
	TA esq	0,0263 \pm 0,0058	0,0122 \pm 0,0040	\downarrow (0,0141)
	Sol dto	0,0268 \pm 0,0017	0,0239 \pm 0,0045	\downarrow (0,0029)
	Sol esq	0,0039 \pm 0,0039	0,0019 \pm 0,0001	\downarrow (0,0020)
	GM dto	0,0161 \pm 0,0087	0,0059 \pm 0,0029	\downarrow (0,0102)
Criança B	TA dto	0,0317 \pm 0,0004	0,0161 \pm 0,0023	\downarrow (0,0156)
	TA esq	0,0322 \pm 0,0017	0,0812 \pm 0,0544	\uparrow (0,0490)
	Sol dto	0,0229 \pm 0,0041	0,0112 \pm 0,0328	\downarrow (0,0117)
	Sol esq	0,0154 \pm 0,0060	0,0084 \pm 0,0025	\downarrow (0,0070)
	GM dto	0,0115 \pm 0,0042	0,0201 \pm 0,0026	\uparrow (0,0086)

A Tabela VI permite observar o valor médio do deslocamento do CoP no sentido posterior e médio-lateral esquerdo. Em M0, o CoP inicial encontrava-se anteriorizado nas duas crianças e deslocado para o lado esquerdo no caso da criança A e para o lado direito, no caso da criança B.

Após a intervenção verificou-se, nas duas crianças, o aumento do deslocamento do CoP no sentido posterior e médio-lateral esquerdo, sendo esta alteração mais notável na criança A.

Tabela VI – Média da Posição Inicial (PI), Posição Final (PFI) e deslocamento do CoP (Δ), em centímetros, no sentido Posterior (AP) e Médio-Lateral esquerdo (ML), nas duas crianças, nos dois momentos de avaliação (M0 e M1), no Início da Marcha (IM). Para cada uma é apresentada a diferença do deslocamento do CoP, após a intervenção.

		M0	M1	Diferença
Criança A	CoP AP	Média PI	- 0,7490	- 0,4810
		Desvio-Padrão PI	0,0050	0,0034
		Pfi	+ 2,3570	+ 5,4750
		Δ	3,1060	5,9560
	CoP ML	Média PI	- 0,2730	- 0,3900
		Desvio-Padrão PI	0,0030	0,0025
		Pfi	- 0,8290	- 1,6940
		ΔCoP	0,5560	1,3040
Criança B	CoP AP	Média PI	- 1,0820	- 1,0160
		Desvio-Padrão PI	0,0128	0,0068
		Pfi	+ 1,0970	+ 2,7360
		ΔCoP	2,1790	3,7520
	CoP ML	Média PI	+ 0,1030	+ 0,0420
		Desvio-Padrão PI	0,0098	0,0052
		PFI	- 1,0270	- 1,7680
		ΔCoP	1,1300	1,8100

Na Tabela VII é possível observar os resultados relativamente às actividades e participação das duas crianças, nos dois momentos da avaliação. A criança A apresenta menor limitação e restrição nas actividades e participação, comparativamente com a criança B.

Após a intervenção, a criança A apresenta uma maior aptidão para o “vestir” e o “calçar”. Não se verifica qualquer alteração relativamente à “manipulação com a mão esquerda”.

A criança B, em M1, apresenta um menor grau de dificuldade na execução das tarefas referidas em M0, não se verificando alterações relativamente ao “dirigir a atenção” e ao “agarrar com a mão esquerda”.

Tabela VII - Componente Actividades e Participação da Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde para Crianças e Jovens (CIF-CJ), em ambas as crianças, nos dois momentos de avaliação (M0 e M1).

CIF-CJ (Actividades e Participação)				
Ítems		Código	Qualificador	
			M0	M1
Criança A	Manipular (mão esquerda)	d4402	.22	.22
	Vestir roupa	d5400	.22	.10
	Calçar	d5402	.21	.11
Criança B	Dirigir a atenção	d161	.32	.32
	Mudar o centro de gravidade do corpo	d4106	.32	.21
	Agarrar (mão esquerda)	d4401	.33	.33
	Lavar partes do corpo	d5100	.22	.11
	Vestir roupa	d5400	.33	.32
	Despir roupa	d5401	.33	.22
	Calçar	d5402	.33	.32
	Descalçar	d5403	.22	.21

DISCUSSÃO

A intervenção direccionada para o principal problema parece ter induzido mudanças não só a nível dos APAs como das actividades e participação das duas crianças em estudo. Estes resultados já seriam de esperar, uma vez que os principais problemas estabelecidos para as duas crianças, apesar de diferentes, relacionam-se com o comprometimento de estruturas proximais. Estas estão, predominantemente, sob a influência dos sistemas ventro-mediais que, segundo Leonard (1998), tem um papel preponderante na modulação dos APAs.

A intervenção teve em conta as bases neurofisiológicas e biomecânicas do movimento. A fase de preparação surge como um elemento importante da intervenção, permitindo modificar certos componentes biomecânicos no sentido de proporcionar uma melhor relação segmentar e mobilidade estrutural. Segundo Raine (2009) as alterações biomecânicas provocam um entrave à activação e relação dinâmica entre os membros inferiores na base de suporte.

A necessidade de modificar o alinhamento da coxo-femural esquerda no sentido infra-lateral, nas duas crianças, surge pelo facto de este interferir no nível de actividade da coxo-femural, bem como na actividade do pé esquerdo (Gage e Stout

2009). No caso específico da criança B, também se tornou fundamental a preparação do adutor esquerdo devido à sua influência na alteração do alinhamento da coxo-femural (Gage e Stout 2009).

A preparação do pé esquerdo, nas duas crianças, foi realizada para que este se tornasse mais móvel no sentido ântero-posterior e médio-lateral podendo, desta forma, aceitar melhor a transferência de carga nos dois sentidos (Gjelsvik 2008).

Na criança B, a modificação do alinhamento da omoplata no sentido da abdução e depressão, relaciona-se com a sua influência na actividade do membro superior esquerdo e a interferência deste no nível de actividade do hemitronco e da coxo-femural ipsilaterais (Fletcher et al. 2009; Sparkes 2007). Segundo Mottram (1997) a capacidade de posicionar e de controlar os movimentos da omoplata é essencial para alcançar uma boa função do membro superior.

Na fase de activação, as estratégias foram seleccionadas tendo em conta o principal problema e as necessidades individuais de cada criança. Assim, na criança A, para conseguir uma maior actividade do tronco inferior, recorreu-se aos conjuntos posturais de semi-sentado e de pé pois, para além de promoverem uma maior actividade antigravítica, ainda facilitam a relação entre as estruturas proximais (tronco inferior e coxo-femural) e distais (tíbio-társica e pé) (Fletcher et al. 2009). Segundo Kibler et al. (2006), a estabilidade do tronco é fundamental para a integração dos segmentos proximais e distais, permitindo uma maior selectividade entre os membros inferiores, maximizando a função.

Depois de se obter um tronco mais activo na posição de pé, procedeu-se à facilitação da transferência de carga sobre os dois membros inferiores, em assimetria. Este procedimento permite estabelecer uma melhor relação entre o tronco inferior esquerdo e as coxo-femorais bem como, entre os dois membros inferiores (Gjelsvik 2008). Rogers et al. (1993), num estudo realizado em adultos com hemiparésia, concluíram que as transferências de carga bi-direccionais (sentido ântero-posterior e médio-lateral) podem trazer benefícios para estes pacientes.

Após integração do tronco no esquema corporal da criança, realizou-se um trabalho mais específico dos abdominais no controlo selectivo da pélvis (Shumway-Cook e Woollacott 2007). Os conjuntos posturais seleccionados para este efeito permitiram que a criança se focasse na activação abdominal sem se preocupar com o equilíbrio ou com o controlo de outras articulações (Tsao e Hodges 2007). Segundo Liu et al. (2004), durante a intervenção, os factores cognitivos como a

atenção e a imagem motora são importantes para melhorar a performance. Num estudo realizado por Hines e Mercer (1997) concluiu-se que, indivíduos treinados podem desenvolver uma melhor representação interna do corpo, o que lhes permite prever melhor os efeitos do movimento voluntário e contrariar as forças destabilizadoras. Tsao e Hodges (2007) referem, ainda, que a activação voluntária repetida dos músculos estabilizadores da coluna leva a alterações imediatas no recrutamento por *feedforward*.

Segundo Leonard (1998), o sistema reticular recebe *inputs* do hipotálamo e do sistema límbico, estruturas responsáveis pelas emoções e mudanças psicológicas. Tendo em conta a influência do sistema reticular sobre a actividade do tronco, teve-se a preocupação de estimular e motivar a criança na realização das tarefas durante as sessões.

A intervenção na criança B passou, inicialmente, pelo aumento da actividade da cintura escapular e do hemitronco esquerdos, não só para que esta adquirisse maior mobilidade, como também para influenciar o nível de actividade da coxo-femural ipsilateral (Gjelsvik 2008; Sparkes 2007). Assim, se antes a diminuição da actividade da coxo-femural parecia resultar quer da diminuição da actividade da cintura escapular e do hemitronco esquerdo, quer de défices *per si*, depois de se activarem estas estruturas, torna-se mais eficaz a activação da coxo-femural esquerda.

Deu-se especial ênfase à relação entre a cintura escapular e a cintura pélvica esquerda, uma vez que a alteração desta dinâmica parece influenciar a transferência de carga sobre o lado esquerdo (Fletcher et al. 2009; Gjelsvik 2008). Um estudo realizado por Stackhouse et al. (2007), revelou que crianças com hemiparésia espástica apresentam, de um modo geral, um menor deslocamento médio-lateral do CoP no IM, quando comparados com outros tipos de PC. Esta característica parece estar relacionada com a tendência das crianças em transferirem a maior parte da carga sobre o membro inferior menos afectado (Stackhouse et al. 2007).

Nesta criança, a escolha dos conjuntos posturais de sentado (elevado) e de pé permitiram uma melhor activação da coxo-femural em relação ao pé, proporcionando a vivência da relação entre as estruturas mais proximais (coxo-femural e joelho) e as distais (tíbio-társica e articulações intrínsecas do pé) (Trew 2007). Depois de activar e manter informação somatossensorial a nível da coxo-femural esquerda coxa, optou-se por conjuntos posturais que permitissem explorar a

ligação entre os vários segmentos corporais. Num estudo realizado por Miyai et al (2002), concluiu-se que o aumento do estímulo sensório-motor resulta numa melhor activação cortical e numa melhor performance motora. Segundo Van der Fits (1998), a informação aferente pode facilitar a modulação dos ajustes posturais, na execução de tarefas específicas, em crianças com hemiparésia espástica.

A avaliação realizada em contexto laboratorial surge, não só pela necessidade de utilização de instrumentos válidos e fiáveis para avaliar os APAs, como também, para complementar e comprovar a avaliação em contexto clínico.

As crianças em estudo, apesar de apresentarem alterações na organização temporal e na modulação da actividade muscular, manifestam APAs no IM. Estes resultados corroboram os resultados de vários estudos em crianças com PC (Mutsaerts et al. 2005; Stackhouse et al. 2005; Van der Heide e Hadders-Algra 2005; Gage e Novacheck 2001; Van der Fits 1998).

A observação das crianças na posição de pé, permitiu recolher informação qualitativa relativamente à posição antes do IM, que foi complementada com a informação obtida através da EMG e da PF. Segundo Ledebt et al. (1998), o IM é largamente influenciado pela posição inicial assumida pela criança.

Comparando a posição inicial das duas crianças verifica-se que, em ambas, a projecção do seu CoP se encontrava anteriorizada. Esta parece ser uma estratégia adoptada para facilitar a saída para o movimento, uma vez que beneficiam da acção da gravidade (Malouin e Richards 2000; Lepers e Brenière 1995). Segundo Shumway-Cook e Woollacott 2007, a anteriorização do CoP é acompanhada pelo aumento da actividade dos músculos SOL. Sabendo que a fase anticipatória do IM se caracteriza pela diminuição da actividade destes músculos facilmente se entende que, uma posição inicial anteriorizada poderá induzir um aumento de actividade o que, por sua vez, pode justificar um menor deslocamento para trás. Este facto é mais notório na criança B que, como é a que apresenta maior anteriorização do CoP, tem menor capacidade de se deslocar para trás. Note-se que, após a intervenção, as duas crianças passaram a assumir uma posição mais verticalizada (menor anteriorização do CoP), aumentando o deslocamento do CoP no sentido posterior. Estes dados são acompanhados pela diminuição da actividade electromiográfica dos músculos SOL, após a intervenção.

Na criança A, a anteriorização pélvica, parece ser um indicador da diminuição da actividade do tronco inferior (Gjelsvik 2008; Matjačić et al. 2008). Segundo Ledebt

et al. (1998), esta característica influencia os APAs no IM uma vez que, também ela, diminui o deslocamento do CoP posteriormente. Assim, o trabalho específico ao nível do tronco parece justificar as melhorias notáveis no deslocamento do CoP posteriormente. Por sua vez, o aumento, ainda que em menor proporção, do deslocamento médio-lateral esquerdo, poderá estar relacionado com o aumento da actividade da coxo-femural esquerda.

É de notar que, o facto da criança A apresentar um menor deslocamento do CoP no sentido médio-lateral esquerdo comparativamente à criança B, pode dever-se à sua posição inicial, uma vez que já se encontra ligeiramente sobre o seu membro inferior esquerdo e, por isso, não tem que recorrer tanto ao deslocamento médio-lateral para iniciar a marcha.

A criança B, quando comparada com a criança A, apresentou alterações mais marcadas na base de suporte, o que parece induzir uma maior oscilação da postura inicial. Num estudo realizado por Donker et al. (2008), concluíram que crianças com PC apresentam maior oscilação postural do que crianças com desenvolvimento motor típico, o que pode contribuir para uma menor ocorrência de comportamento antecipatório (Ledebt et al. 1998). De facto, quando se comparam as duas crianças, relativamente aos dados obtidos através da EMG e da PF, verifica-se que a criança B apresenta uma menor capacidade antecipatória. Isto pode ser observado, por exemplo, pelos menores valores de deslocamento do CoP no sentido posterior ou pela ausência de actividade antecipatória do músculo SOL esquerdo (Vrieling et al. 2008).

Para além da posição inicial, outro factor que parece contribuir para o menor comportamento antecipatório são as alterações cognitivas (Ledebt et al. 1998). Apesar destas não terem sido consideradas neste estudo, sabe-se que crianças com lesões difusas córtico-subcorticais (como é o caso da criança B), têm grande probabilidade de apresentar este tipo de alterações (Resié et al. 2008; Pierson et al. 2007; Inder et al. 1999).

Em M0, na criança B, em consequência das alterações do alinhamento verifica-se uma diminuição da actividade da coxo-femural, do hemitronco e da omoplata esquerdos, o que parece resultar numa maior transferência de carga sobre o membro inferior direito. Assim justifica-se que a intervenção direccionada para o principal problema tenha promovido o aumento do deslocamento do CoP nos dois sentidos.

Num estudo realizado por Mallouin e Richards (2000), em crianças sem patologia, com idades compreendidas entre os 4 e os 6 anos, verificou-se que a quantidade de deslocamento do CoP no sentido posterior dependia da activação antecipatória do músculo TA. Este facto parece contrariar os resultados obtidos neste estudo uma vez que, após a intervenção, se verificou uma diminuição da actividade nos dois TA na criança A e no TA direito na criança B. Apesar de serem vários os estudos que referem apenas a influência da activação antecipatória do TA no deslocamento posterior do CoP (Hirschfeld 2007; Malouin e Richards 2000) pensa-se que, a inibição do SOL poderá também influenciar este comportamento. Num estudo realizado por Crenna e Frigo (1991), verificou-se que o deslocamento posterior do CoP pode ser obtido das duas formas, contudo, a inibição do SOL em conjunto com a activação do TA permitem que o movimento se realize com uma maior eficácia e velocidade. De facto, os resultados deste estudo permitem-nos observar uma menor actividade dos SOL, o que poderá ser o que melhor se relaciona com o aumento do deslocamento do CoP no sentido posterior, nas duas crianças.

A diminuição da amplitude do TA nas duas crianças foi um achado surpreendente. Segundo Stackhouse et al. (2007), crianças com hemiparésia apresentam uma menor actividade muscular comparativamente com crianças sem patologia. Contudo, Van der Fits (1998) refere que os padrões electromiográficos em crianças com PC são caracterizados por uma actividade excessiva que se reflecte no aumento da duração e da amplitude dos *bursts* fásicos (como é o caso do TA). Não foi encontrada bibliografia adicional sobre esta temática pelo que, poderá ser pertinente a realização de estudos que permitam uma melhor compreensão do comportamento deste músculo, face à patologia e à repercussão de uma intervenção terapêutica.

O aumento do deslocamento do CoP no sentido médio-lateral esquerdo parece ter sido acompanhado, na criança A, pela diminuição da actividade do GM direito (membro de apoio). Winter (2009) confirma esta afirmação referindo que, no IM, o deslocamento médio-lateral se deve, primordialmente à acção do GM do membro que inicia a marcha, em conjunto com a diminuição da actividade do GM do membro de apoio.

Na criança B não se verifica o mesmo, uma vez que o aumento do deslocamento médio-lateral, em M1, foi acompanhado pelo aumento da actividade

do GM direito. Apesar da maior parte dos estudos se reportarem à actividade do GM no deslocamento médio-lateral no IM, Roberts e Overstall (2008) referem que este pode ser realizado pelo Tensor da Fáscia Lata. Assim, o aumento do deslocamento pode ser justificado por (1) uma maior activação do GM esquerdo ou (2) uma menor activação do Tensor da Fáscia Lata direito. Nenhum destes músculos foi avaliado, pelo que um estudo mais aprofundado poderá ser uma mais valia para uma melhor compreensão da relação entre estes no IM.

No que diz respeito à sequência de activação muscular, quando as crianças iniciavam a marcha, em M0, verificava-se uma ordem de recrutamento muscular de proximal para distal. São encontrados estudos sobre o IM em crianças com a mesma idade, sem patologia, que apontam para uma sequência de activação que se desenrola de distal para proximal, com a activação do TA antecedendo a do GM (Assaiante et al. 2000; Malouin e Richards 2000). Segundo Howle (2002), crianças com PC activam músculos em sequências menos comuns, apresentando uma alteração nos padrões do movimento o que resulta na alteração da capacidade para iniciar o movimento da forma mais eficiente. É de notar que existe uma grande variabilidade inter-sujeito mesmo em indivíduos sem patologia, pelo que não se deve inferir sobre as repercussões do padrão da sequência de activação muscular na capacidade de realização de actividades como o IM (Otter et al. 2007).

Em M0, a activação precoce do GM direito em relação aos outros músculos estudados pode dever-se ao facto deste constituir um ponto de estabilidade relacionado com o início do movimento. São vários os autores que referem que crianças com hemiparésia têm tendência para apoiar a maior parte da carga sobre o membro inferior menos afectado (Shumway-Cook e Woollacott 2007; Stackhouse et al. 2007). Segundo Kirker et al. (2000b), este apoio é acompanhado por uma maior activação do GM ipsilateral. Num estudo realizado por Matjačić et al. (2008), concluiu-se que um dos músculos que mais compensa a diminuição da actividade a nível do joelho e da anca é o GM contralateral. Assim, percebe-se porque é que a criança B, cujo principal problema é a diminuição da actividade a nível da coxo-femural esquerda, recorre à pré-activação do GM direito (membro de apoio) antes do TA direito e do TA esquerdo.

É de notar que a criança A, em M0, também activava precocemente o GM, apesar de assumir uma posição inicial ligeiramente à esquerda. Contudo, a maior

transferência de carga sobre o lado esquerdo, pode não significar maior actividade muscular desse lado (Gjelsvik 2008).

Em M1, apenas a criança A passou a ser capaz de recrutar, com maior frequência, de distal para proximal. O trabalho a nível do tronco inferior, com ênfase na coxo-femural esquerda, parece ter promovido uma maior actividade proximal a este nível. Deste modo, a criança poderá ter passado a apresentar uma maior capacidade de recrutamento da actividade do GM esquerdo, necessitando apenas de recrutar o GM direito, mais tarde, quando inicia o HO. Este fenómeno indicia alguma selectividade no movimento e maior capacidade de relacionamento entre os dois membros inferiores (Shumway-Cook e Wollacott 2007). Também a activação mais tardia do SOL direito parece estar relacionada com este fenómeno, pois, este músculo já só precisa de pré-activar para a recepção da carga no membro de apoio numa fase mais tardia do IM.

Relativamente à activação do TA direito e do TA esquerdo, verifica-se que ambas as crianças recorrem primeiramente à activação do TA do membro que inicia a marcha (esquerdo). Esta ordem é reportada, também, num estudo efectuado por Assaiante et al. (2000), em crianças com a mesma idade, sem patologia. Apesar da semelhança em termos de organização temporal, as duas crianças em estudo apresentam diferenças relativamente ao intervalo de tempo de activação entre estes dois músculos. O facto de a criança B apresentar um maior intervalo, poderá estar relacionado com uma menor maturação dos programas motores responsáveis pelo IM. Segundo o estudo referenciado anteriormente, crianças nesta idade tendem a activar o TA direito e TA esquerdo quase simultaneamente, enquanto que crianças com idades compreendidas entre os 9 e os 17 meses de idade apresentam um desfasamento na activação dos dois músculos.

O facto de a criança B apresentar uma actividade electromiográfica mais desorganizada, sobretudo no músculo Sol esquerdo pode estar relacionado não só com a extensão da lesão cerebral como também com a prematuridade. Segundo Van der Fits (1998), as crianças pré-termo apresentam um excesso de actividade postural, verificando-se ainda uma desorganização temporal que não é adaptada às condições específicas da tarefa. O controlo postural em crianças pré-termo passa de um controlo por *feedforward* baseado na experiência prévia, para uma forma de controlo postural que é dominada por mecanismos de *feedback*. Isto parece dever-se a um défice na aprendizagem através da experiência prévia, ou seja, na

dificuldade na formação de uma memória sensoriomotora adequada. Segundo Volpe (2009), a lesão cerebral na prematuridade, para além da área predominantemente lesada, é caracterizada pela diminuição do volume do tálamo, dos gânglios da base, do córtex cerebral, do tronco cerebral e do cerebelo. Sabendo o importante papel dos núcleos da base e do cerebelo no processo de aprendizagem motora (Ioffe et al. 2006; Leonard 1998), bem como o papel do córtex motor no IM (Wang et al. 2009), facilmente se percebe, porque é que a criança B apresenta alterações mais marcadas do controlo postural, alterações estas bem perceptíveis através das características do registo electromiográfico. Segundo Gage e Stout (2009), quando os músculos demonstram uma actividade contínua, isto pode ser sinal de um controlo limitado. Sutherland (1997) refere mesmo que, o disparo prematuro do complexo gastro-solear é um sinal de imaturidade do sistema nervoso, sendo característico apenas em crianças com 2 anos ou menos. Assim, todos estes factores podem justificar, para a criança B, a menor capacidade na modificação dos componentes neuro-motores após a intervenção, e que se repercute nos APAs, quer a nível da sequência de activação muscular, quer a nível do deslocamento do CoP.

Relativamente às actividades e participação, verificavam-se algumas restrições em M0, que parecem ter sido atenuadas em M1. Segundo Fauconnier et al. (2009), crianças com PC apresentam mais restrições na participação do que crianças sem patologia.

O facto da criança A apresentar menos limitação e restrição nas actividades e participação, comparativamente com a criança B, pode relacionar-se com uma melhor função motora (Gama et al. 2009). Lembre-se que a primeira criança foi classificada no nível I do GMFCS, enquanto a criança B foi classificada no nível II (Palisiano et al. 1997). Os défices na atenção dirigida, apresentados pela criança B, também poderão ajudar a justificar este facto (Schenker et al. 2005).

Em M1, a criança A passou a ser capaz de se “vestir” e “calçar” com um grau de dificuldade menor. Isto pode dever-se quer com a maior familiaridade com a tarefa (Gama 2009), quer com um maior controlo postural para a sua execução (Shumway-Cook e Wollacott 2007). A ausência de melhorias na “manipulação com a mão esquerda” parece dever-se, sobretudo, ao tipo de intervenção, que se direccionou para o principal problema (diminuição da actividade do tronco inferior). Vários autores referem que as melhorias provenientes da intervenção em crianças com PC se relacionam, sobretudo, com o uso de objectivos específicos (Garvey et

al. 2007; Knox e Evans 2002; Bower et al. 1996). Assim, justifica-se que o trabalho a nível do tronco tenha melhorado a capacidade de realização de tarefas motoras globais (Gjelsvik 2008). Explica-se, ainda, a ausência de mudança na capacidade de manipulação, pelo facto de esta ser uma tarefa que envolve uma elevada selectividade, exigindo um trabalho mais específico a este nível (Raine 2009).

As melhorias apresentadas na criança B para além de poderem relacionar-se com uma maior capacidade no controlo postural, parecem dever-se, também, a uma melhor integração do hemicorpo esquerdo no esquema corporal da criança (Shumway-Cook e Wollacott 2007). Daqui decorre uma maior aptidão para realizar actividades bimanuais como o “vestir”, o “despir”, o “calçar”, o “descalçar”, o “lavar partes do corpo” e o “modificar o centro de gravidade” na realização de diversas tarefas. Este último pode ser comprovado, por exemplo, pelo aumento do deslocamento do CoP no sentido posterior e médio-lateral no IM.

O facto da criança B apresentar menor dificuldade em dirigir a atenção no contexto padronizado, parece facilitar a sua prestação em tarefas executadas neste contexto (Lundy-Ekman 2008).

É de notar que as diferenças encontradas entre a classificação em M0 e em M1 podem dever-se não só à intervenção realizada, como também a uma maior preocupação por parte dos pais em aconselhar e facilitar a performance das crianças no seu contexto, após as dificuldades sentidas no primeiro registo.

Tal como no IM, as actividades como o “vestir”, o “despir”, o “lavar partes do corpo”, entre outras, necessitam de um planeamento e uma sequenciação motora fornecidos pelas áreas pré-frontal, pré-motora e motora suplementar do córtex (Wang et al. 2009; Lundy-Ekman 2008; Miyai et al. 2002). Assim, compreende-se que as melhorias observadas a nível dos APAs no IM se transponham, de certa forma, para outras ocupações da vida diárias da criança.

Este estudo apresenta algumas limitações, entre elas, o facto de terem sido os mesmos investigadores a realizar a avaliação e a intervenção.

No futuro poderá ser uma mais valia complementar o conhecimento nesta área, com o recurso à análise do movimento através da cinemática ou dinâmica inversa. Sugerem-se, também, futuros estudos que investiguem a possibilidade de, ao incentivar o IM com o membro inferior menos afectado, se obterem respostas diferentes nos APAs.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram melhorias nos APAs e nas actividades e participação das crianças em estudo, após uma intervenção individualizada segundo a abordagem no conceito de *Bobath*.

A criança B, sendo pré-termo e apresentando uma maior extensão da lesão neurológica, comparativamente à criança A, parece apresentar menor capacidade de modificação dos componentes neuro-motores avaliados.

BIBLIOGRAFIA

Assaiante, Christine, Sophie Mallau, Sébastien Viel, Marianne Jover, Christina Schmitz. 2005. Development of postural control in healthy children: a functional approach. *Neural Plasticity*. 12 (2): 109-118.

Assaiante Christine, Wollacott Marjorie, Amblard Bernard. 2000. Development of postural adjustments during gait initiation: kinematic and EMG analysis. *Journal of Motor Behaviour*. 32 (3): 211-226.

Austad, Hanne e Audrey Van der Mer. 2007. Prospective dynamic control in healthy children and adults. *Experimental Brain Research*. 181: 289-295.

Bax, Martin, Murray Goldstein, Peter Rosenbaum, Alan Leviton, Nigel Paneth. 2005. Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 47 (8): 571-576.

Bennett, Bradford C, Mark F Abel, Adam Wolovick, Timothy Franklin, Paul E. Allaire, Casey Kerrigan. 2005. Center of mass movement and energy transfer during walking in children with cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 86: 2189-2194.

Boonyong, Sujitra. 2010. Development of postural control during gait in typically developing children and children with cerebral palsy: the effects of dual task conditions. PhD. University of Oregon.

Bower, E, DL McLellan, J Arney, MJ Campbell. 1996. A randomised controlled trial of different intensities of physiotherapy and different goal-setting procedures in 44 children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 38 (3): 226-237.

Brenière, Yvon e Blandine Bril. 1998. Development of postural control of gravity forces in children during the first 5 years of walking. *Experimental Brain Research*. 121: 255-262.

Brenière, Yvon e Do MC. 1986. When and how does steady state gait movement induced from right posture begin? *Journal of Biomechanics*. 19: 1035-1040. Quoted in Lepers, R, Yvon Brenière. 1995. The role of anticipatory postural adjustments and gravity in gait initiation. *Experimental Brain Research*. 107: 118-124.

Brenière, Yvon e Lepers R. 1995. The role of anticipatory adjustments and gravity in gait initiation. *Experimental Brain Research*. 107:118-124.

Chae, John, Allison Quinn, Kevin El-Hayek, Jennifer Santing, Roman Berezovski, Mary Harley. 2006. Delay in initiation and termination of tibialis anterior contraction in lower-limb hemiparesis: relationship to lower-limb motor impairment and mobility. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 87: 1230-1234.

Correia, Pedro, Pedro Santos, António Veloso, Jan Cabri. 1998. Estudo da função neuromuscular com recurso à electromiografia: desenvolvimento e fundamentação de um sistema de recolha e processamento e estudos realizados. *Epistemiologia*. 1 (2): 1-35.

Corriveau, Hélène, Réjean Hébert, François Prince, Michel Raïche. 2000. Intrassession reliability of the “center of pressure minus center of mass” variable of postural control in the healthy elderly. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 81: 45-48.

Crenna, Paolo e Carlo Frigo. 1991. A motor programme for initiation of forward-oriented movements in humans. *Journal of Physiology*. 437: 635-653.

Dancause, Numa, Scott Barbay, Shawn B. Frost, Erik J. Plautz, Daofen Chen, Elena V. Zoubina, Ann M. Stowe, Randolph J. Nudo. 2005. Extensive cortical rewiring after brain injury. *The Journal of Neuroscience*. 25 (44): 10167-10179.

Donker, Stella, Annick Ledebt, Melvyn Roerdink, Geert Savelsbergh, Peter Beek. 2008. Children with cerebral palsy exhibit greater and more regular postural sway than typically developing children. *Experimental Brain Research*. 184: 363-370.

Fauconnier, Jérôme, Heather O Dickinson, Eva Beckung, Marco Marcelli, Vicki McManus, Susan I. Michelsen, Jackie Parkes, Kathryn N. Parkinson, Ute Thyen, Catherine Arnaud, Allan Colver. 2009. Participation in life situations of 8-12 year old children with cerebral palsy: cross sectional European study. *British Medical Journal*. 23(2) (Abril). http://bmj.com/cgi/content/full/338/apr23_2/b1458 (acesso 20 Janeiro, 2010).

Fletcher, Lynne, Catherine Cornall, Sue Armstrong. 2009. Moving between sitting and standing. Em *Bobath concept – theory and clinical practice in neurological rehabilitation*, ed. Raine, Sue, Linzi Meadows, Mary Lynch-Ellerington, 83-116. Oxford: Wiley-Blackwell.

Gage, James e Jean Stout. 2009. Gait analysis: kinematics, kinetics, electromyography, oxygen consumption and pedobarography. Em *The identification and treatment of gait problems in cerebral palsy*, ed. Gage, James, Michael Schwartz, Steven Koop, Tom Novacheck, 260-284. London: Mac Keith Press.

Gage, James e Tom Novacheck. 2001. An update on the treatment of gait problems in cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 10: 265-274.

Gama, Ana Carolina, Silva Brianeze, Andréa Cunha, Sabrina Peviani, Vanessa Miranda, Virilaine Tognetti, Nelci Rocha, Eloisa Tudella. 2009. Efeito de um programa de fisioterapia funcional em crianças com paralisia cerebral associado a orientações aos cuidadores: estudo preliminar. *Fisioterapia e Pesquisa*. 16 (1): 40-45.

Garvey, Marjorie, Margot Giannetti, Katharine Alter, Peter Lum. 2007. Cerebral palsy: new approaches to therapy. *Current Neurology and Neuroscience Reports*. 7: 147–155.

Gélat, Thierry e Armande Pellec. 2007. Why anticipatory postural adjustments in gait initiation need to be modified when stepping up onto a new level. *Neuroscience Letters*. 429: 17-21.

Gjelsvik, Bente. 2008. *The Bobath concept in adult neurology*. New York: Thieme.

Gibson, Claire, Gordon Arnott, Gavin Clowry. 2000. Plasticity in the rat spinal cord seen in response to lesions to the motor cortex during development but not to lesions in maturity. *Experimental Neurology*. 166: 422–434.

Graaf-Peters VB, Blauw-Hospers CH, Dirks T, Bakker J, Bos AF, Hadders-Algra M. 2007. Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: possibilities for intervention? *Neuroscience and Biobehavioural Reviews*. 31 (8): 1191-1200.

Granata, Kevin, Darin Padua, Mark Abel. 2005. Repeatability of surface EMG during gait in children. *Gait & Posture*. 22: 246-350.

Hermens, Hermie, Bart Freriks, Catherine Disselhorst-Klug, Günter Rau. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 10: 361-374.

Hines, Colleen e Vicki Mercer. 1997. Anticipatory postural adjustments: an update. *Neurology Report*. 21 (1): 17-22.

Hiraoka, Koichi e Kazuo Abe. 2007. Cortical and spinal control of ankle joint muscles before and during gait initiation. *Somatosensory and Motor Research*. 24 (3): 127-133.

Hirschfeld, Helga. 2007. Motor control of every day motor tasks: guidance for neurological rehabilitation. *Physiology & Behaviour*. 92: 161-166.

Howle, Janet. 2002. Neuro-developmental treatment approach – theoretical foundations and principles of clinical practice. S. Coast: NDTA.

Hsue, Bih-Jen, Freeman Miller, Fong-Chin Su. 2009. The dynamic balance of the children with cerebral palsy an typical developing during gait. Part I: Spatial relationship between COM and COP trajectories. *Gait & Posture*. 29: 465-470.

Inder, Terrie, Petra S Huppi, Simon Warfield, Ron Kikinis, Gary P. Zientara, Patrick D. Barnes, Ferenc Jolesz, Joseph J. Volpe. 1999. Periventricular white matter injury in the premature infant is followed by reduced cerebral cortical gray matter volume at term. *Annals of Neurology*. 46 (5): 755-761.

Ioffe, ME, KI Ustinova, LA Chernikova, MA Kulikov. 2006. Supervised learning of postural tasks in patients with poststroke hemiparesis, Parkinson's disease or cerebellar ataxia. *Experimental Brain Research*. 168: 384-394.

Jamshidi, Nima, Mostafa Rostami, Siamak Najarian, Mohammad Bagher Menhaj, Mohammad Saadatnia, Firooz Salami. 2010. Differences in center of pressure trajectory between normal and stepagge gait. *Journal of Research in Medical Science*. 15 (1): 33-40.

Kibler, Ben, Joel Press, Aaron Sciascia. 2006. The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*. 36 (3): 189-198.

Kirker, Stephen, Dorothy Simpson, Jonh Jenner, Alan Wing. 2000 a. Stepping before standing: hip muscle function in stepping and standing balance after stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 68: 458-464.

Kirker, Stephen, John Jenner, Dorothy Simpson, Alan Wing. 2000 b. Changing patterns of postural hip muscle activity during recovery from stroke. *Clinical Rehabilitation*. 14: 618–626.

Knox, Virginia, Andrew Lloyd Evans. 2002. Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 44: 447–460.

Kulak, W, W Sobaniec, L Boćkowski, Sołowiej E, Śmigielska-Kuzia J, Artemowicz B, Sendrowski K. 2005. Neurophysiologic studies of brain plasticity in children with cerebral palsy. *Annales Academiae Medicae Bialostocensis*. 50 (1): 74-77.

Labyt, A Destée, P Derambure, L Defebvre. 2005. Caractérisation des ajustements posturaux lors d'une initiation de la marche déclenchée par un stimulus sonore et autocommandée chez 20 sujets sains. *Neurophysiologie Clinique*. 35: 180–190.

Ledebt Annick, Bril Blandine, Brenière Yvon. 1998. The buil-up of anticipatory behaviour. *Experimental Brain Research*. 120: 9-17.

Leonard, Charles. 1998. *The Neuroscience of Human Movement*. USA: Mosby.

Lepers, R e Yvon Brenière. (1995). The role of anticipatory postural adjustments and gravity in gait initiation. *Experimental Brain Research*. 107: 118-124.

Liu, Karen, Chetwyn Chan, Tatia Lee, Christina Hui-Chan. 2004. Mental imagery for promoting relearning for people after stroke: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 85: 1403-1408.

Lundy-Ekman, Laurie. 2008. Cérebro. Em *Neurociência – fundamentos para a reabilitação*, ed. Lundy-Ekman, Laurie, 155-195. Rio de Janeiro: Elsevier.

Mackinnon Colum, Bissing Dennis, Chiusano Julie, Miller Emily, Rudnick Laura, Jager Candice, Zhang Yunhui, Mille Marie-Laure, Rogers Mark. 2007. Preparation of anticipatory postural adjustments prior to stepping. *Journal of Neurophysiology*. 97: 4368-4379.

Malina, Roberta. 2004. Motor development during infancy and early childhood: overview and suggested directions for research. *International Journal of Sport and Health Science*. 2: 50-66.

Malouin, Francine e Richards Carol L. 2000. Preparatory adjustments during gait initiation in 4-6 year-old children. *Gait & Posture*. 11: 239-253.

Massion, J. 1992. Movement, posture and equilibrium: interaction and coordination. *Progress in Neurobiology*. 38: 35-36. Quoted in Mackinnon Colum, Bissing Dennis, Chiusano Julie, Miller Emily, Rudnick Laura, Jager Candice, Zhang Yunhui, Mille Marie-Laure, Rogers Mark. 2007. Preparation of anticipatory postural adjustments prior to stepping. *Journal of Neurophysiology*. 97: 4368-4379.

Matjačić, Zlatko, Andrej Olenšek, Janez Krajnik, Bruno Eymard, Anton Zupan, Aleš Pražnikar. 2008. Compensatory mechanisms during walking in response to muscle weakness in spinal muscular atrophy, type III. *Gait & Posture*. 27: 661-668.

Mayston, Margaret J. 2001. People with cerebral palsy: effects of and perspectives for therapy. *Neural Plasticity*. 1 (2): 51-69.

Miller Emily, Rudnick Laura, Jager Candice, Zhang Yunhui, Mille Marie-Laure, Rogers Mark. 2007. Preparation of anticipatory postural adjustments prior to stepping. *Journal of Neurophysiology*. 97: 4368-4379.

Miyai, Ichiro, Hajime Yagura, Ichiro Oda, Ikuo Konishi, Hideo Eda, Tsunehiko Sukuzi, Kisou Kubota. 2002. Premotor cortex is involved in restoration of gait in stroke. *Annals of Neurology*. 52: 188-194.

Mottram, SL. 1997. Dynamic Stability of Scapula. *Manual Therapy*. 2 (3): 123-131.

Mutsaerts, Marcel, B Steenbergen, H Bekkering. 2005. Anticipatory planning of movement sequences in hemiparetic cerebral palsy. *Motor Control*. 9: 439-458.

Nudo, Randolph. 2003. Adaptive plasticity in motor cortex: implication for rehabilitation after brain injury. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 41: 7-10.

Olney, Sandra J. 2005. Gait. Em *The Joint Structure & Function – A comprehensive analysis*, ed. Pamela K. Levangie, Cynthia C. Norkin, 517-568. Philadelphia: F. A. Davis Company.

Otter, AR Den, ACH Geurts, T Mulder, J Duysens. 2007. Abnormalities in the temporal patterning of lower extremity muscle activity in hemiparetic gait. *Gait & Posture* 25: 342–352.

Paci, Matteo. 2003. Physiotherapy based on the Bobath concept for adults with post-stroke hemiplegia: a review of effectiveness studies. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 35: 2-7.

Palisiano, Robert, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Dianne Russell, Ellen Wood, Barbara Galuppi. 1997. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 39: 214–223.

Patel, Dilip R. 2005. Therapeutic interventions in cerebral palsy. *The Indian Journal of Pediatrics*. 72 (11): 979-983.

Paulignan, Y, M Dufossé, M Hugon, J Massion. 1989. Acquisition of co-ordination between posture and movement in a bimanual task. *Experimental Brain Research*. 77: 337-348.

Pedotti, A, P Crenna, A Deat, C Frigo, J Massion. 1989. Postural synergies in axial movements: short and long-term adaptation. *Experimental Brain Research*. 74: 3-10.

Pierson, Christopher R, Rebecca D. Folkerth, Saraid S. Billiards, Felicia L. Trachtenberg, Mark E. Drinkwater, Joseph J. Volpe, Hannah C. Kinney. 2007. Gray matter injury associated with periventricular leukomalacia in the premature infant. *Acta Neuropathologica*. 114: 619-631.

Pina, Luciana Ventura e Ana Paula Loureiro. 2006. O GMFM e sua aplicação na avaliação motora de crianças com paralisia cerebral. *Fisioterapia em Movimento*. 19 (2): 91-100.

Raine, Sue. 2009. The Bobath concept: developments and current theoretical underpinning. Em *Bobath Concept – Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*, ed. Raine, Sue, Linzi Meadows, Mary Lynch-Ellerington, 1-22. Oxford: Wiley-Blackwell.

Raine, Sue. 2007. The current theoretical assumptions of the Bobath concept as determined by the members of BBTA. *Physiotherapy Theory and Practice*. 23 (3): 137-152.

Resié, Biserka, Maja Tomasović, Radenka Kuzmanić-Samija, Marin Lozić, Jasminka Resić, Mirsala Solak. 2008. Neurodevelopmental outcome in children with periventricular leukomalacia. *Collegium Antropologicum*. 1: 143-147.

Roberts, Helen e Peter Overstall. 2008. Motor problems in Parkinson's disease: fluctuations, gait, balance and falls. Em *Parkinson's Disease in the Older Patient*, ed. Playfer, Jeremy, John Hindle, Andrew Lees, 221-238. Oxon: Radcliffe Publishing.

Rogers, MW, LD Hedman, YC Pai. 1993. Kinetic analysis of dynamic transitions in stance support accompanying voluntary leg flexion movements in hemiparetic adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 74 (1): 19-25.

Rosenbaum, Peter e Debra Stewart. 2004. The World Health Organization International Classification of Functioning, Disability, and Health: A Model to Guide Clinical Thinking, Practice and Research in the Field of Cerebral Palsy. *Seminars in Pediatric Neurology*. 11 (1): 5-10.

Schenker, Rony, Wendy Coster, Shula Parush. 2005. Neuroimpairments, activity performance, and participation in children with cerebral palsy mainstreamed in elementary schools. *Development Medicine & Child Neurology*. 47: 808-814.

SENIAM (Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles). 2009. www.SENIAM.org (acedido 20 de Fevereiro, 2009).

Shumway-Cook, Anne e Marjorie Woollacott. 2007. *Motor Control – Translating Research into Clinical Practice*. USA: Lippincott Williams&Wilkins.

Shumway-Cook Anne, Susan Hutchinson, Deborah Kartin, Robert Price, Marjorie Woollacott. 2003. Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 45: 591–602.

Smedal, Tori, Hildegunn Lygren, Kjell-Morten Myhr, Rolf Moe-Nilssen, Bente Gjelsvik, Olav Gjelsvik, Liv Inger. 2006. Balance and gait improved in patients with MS after physiotherapy based on the Bobath concept. *Physiotherapy Research International*. 11 (2): 104-116.

Sparkes, Valerie. 2007. Function of the upper limb. Em *Human movement – an introductory text*, ed. Trew, Marion e Tony Everett, 191-206. London: Elsevier.

Stackhouse, Carrie, Shewokis Patricia A, Pierce Samuel R, Smith Brian, McCarthy James, Tucker Carole. 2007. Gait initiation in children with cerebral palsy. *Gait & Posture*. 26: 301-308.

Stackhouse, Scott K, Binder-Macleod Stuart A, Lee Samuel CK. 2005. Voluntary muscle activation, contractile properties, and fatigability in children with and without cerebral palsy. *Muscle & Nerve*. 31: 594-601.

Staudt, Martin. 2007. (Re-)organization of the developing human brain following periventricular white matter lesions. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 31: 1150–1156.

Sundermier L, Marjorie Wollacott, N Roncesvalles, J Jensen. 2001. The development of balance control in children: comparisons of EMG and kinetic variables and chronological and developmental groupings. *Experimental Brain Research*. 136 (3): 340-350.

Sutherland, D. 1997. The development of mature gait. *Gait & Posture*. 6: 163-170.

Trew, Marion. 2007. Function of the lower limb. Em *Human movement – an introductory text*, ed. Trew, Marion e Tony Everett, 169-190. London: Elsevier.

Tsao, Henry e Paul Hodges. 2007. Immediate changes in feedforward postural adjustments following voluntary motor training. *Experimental Brain Research*. 181: 537-546.

Tsoralakis, Nikos, Christina Evaggelinou, George Grouios, Charalambos Tsorbatzoudis. Effect of intensive neurodevelopmental treatment in gross motor function of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 46: 740–745.

Vale, Maria. 2009. Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF): conceitos, preconceitos e paradigmas. Contributo de um construto para o percurso real em meio natural de vida. *Acta Pediátrica Portuguesa*. 40 (5): 229-236.

Van der Fits, Ingrid. 1998. Postural adjustments during reaching: normal and abnormal development. PhD. University of Groningen.

Van der Heide, Jolanda e Mijna Hadders-Algra. 2005. Postural Muscle Dyscoordination in Children with Cerebral Palsy. *Neural Plasticity*. 12 (2-3): 197-203.

Volpe, Joseph J. 2009. Brain injury in premature infants: a complex amalgam of destructive and developmental disturbances. *Lancet Neurology*. 8: 110–124.

Vrieling AH, Keeken HG, Schoppen T, Otten E, Halbertsma JPK, Hof AL, Postema K. 2008. Gait initiation in lower limb amputees. *Gait & Posture*. 27: 423-430.

Wall, James e Saud Al-Obaidi. 2005. A comparison of analogue and digital vídeo for analysing the temporal phases of the gait cycle. Hong Kong Physiotherapy Journal. 23: 36-39.

Wang, JiunJie, YauYau Wai, YiHsin Weng, KoonKwan Ng, Ying-Zu Huang, Leslie Ying, HaoLi Liu, ChiHong Wang. 2009. Functional MRI in the assessment of cortical activation during gait-related imaginary tasks. Journal of Neural Transmission. 116: 1087-1092.

Wang, Yun, Vladimir M Zatsiorsky, Mark L Latash. 2006. Muscle Synergies Involved in Preparation to a Step Made Under the Self- Paced and Reaction Time Instructions. Clinical Neurophysiology. 117: 31-56.

Winter, David. 2009. Biomechanics and motor control of human movement. Canada: Jonh Wiley & Sons.

Wollacott, Marjorie e Anne Shumway-Cook. 2005. Postural dysfunction during standing and walking in children with cerebral palsy: what are the underlying problems and what new therapies might improve balance. Neural Plasticity. 12 (2-3): 211-219.

Woollacott, Marjorie e Anne Shumway-Cook. 1990. Changes in posture control across the life span – a systems approach. Physical Therapy. 70 (12): 799-807.

Woollacott Marjorie e Assaiante Christine. 2002. Developmental changes in compensatory responses to unexpected resistance of leg lift during gait initiation. Experimental Brain Research. 144: 385-396.

ANEXOS

ANEXO A

Consentimento informado segundo o protocolo da Declaração de Helsínquia (1964)

Declaração de Consentimento

Considerando a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial

(Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996 e Edimburgo 2000)

“Efeito de um Programa de Intervenção ao Nível dos Ajustes Posturais Antecipatórios no Início da Marcha”

Eu, abaixo assinado, (nome completo do responsável pela criança) _____, compreendi a explicação que me foi fornecida acerca do caso clínico e da investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo em que o meu educando será incluído. Foi-me dada a oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e de todas obtive resposta satisfatória. Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação ou explicação que me foi prestada versou os objectivos, os métodos, os benefícios previstos, os riscos potenciais e o eventual desconforto. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a sua participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo na assistência que lhe é prestada.

Por isso, consinto que lhe seja aplicada a intervenção proposta pelo investigador.

Data : ____ / ____ / ____

Assinatura do responsável pela criança: _____

O investigador responsável :

Nome : _____

Assinatura : _____

ANEXO B

Autorização para realização das avaliações no Centro de Estudos do Movimento e Actividade Humana da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto

**Unidade Curricular de Projecto no Centro de Estudos do Movimento e
Actividade Humana**

Estudante:

Nome: Joana Ferreira
Curso: Mestrado em Fisioterapia – Opção Neurologia
Contacto(s): 916494424
E-mail: joanacraferreira@gmail.com

Título do Projecto:

Efeito de uma intervenção em crianças com hemiparésia espástica ao nível dos ajustes posturais antecipatórios (APAs) no início da marcha

Objectivo(s) do Projecto:

Verificar a influência da intervenção ao nível dos APAs com recurso a electromiografia de superfície e a plataforma de forças

Orientador/Co-orientador(es):

Ana Moreira

Caracterização da População-alvo/Amostra (ESTSP, doentes, atletas, ...):

Crianças com hemiparésia espástica

Instrumentos (biomed, electromiografia, plataforma de forças, ...):

Electromiografia de superfície e plataforma de forças

*Tomou conhecimento,
Pedro Monteiro*

ANEXO C

Autorização para realização das avaliações e intervenções no Gabinete de Fisioterapia



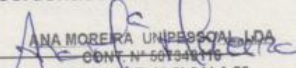
R. da Paz, 66 - 5º - Sala 52 -4050-461 Porto
Tel. 226094933 - Telex. 927824238 - anamoreira2@netcabo.pt

Porto, 11 de Janeiro de 2010

Na sequência do pedido de V. Exa. para a recolha de dados através de aplicação de instrumentos de avaliação a decorrer no serviço deste Gabinete, no âmbito do relatório final de Mestrado em Fisioterapia – Opção Neurologia, vimos pela presente carta informar que o mesmo se encontra devidamente autorizado.

Com os melhores cumprimentos

A Coordenadora Técnica


ANA MOREIRA UNIPERSONAL LDA
CONT. N.º 50134/2010
RUA DA PAZ, 66 5º SALA 52
4050-461 PORTO

INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto

Mestrado em Fisioterapia

Opção Neurologia

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

ESTUDOS DE CASO

Vila Nova de Gaia

2010

Estudo de Caso A

***“Intervenção em Criança com Sequelas Resultantes de
Leucomalácia Periventricular”***

RESUMO

A Leucomalácia Periventricular é uma forma de paralisia cerebral que está fortemente associada a défices motores e cognitivos causando incapacidade ao longo da vida. Existem várias abordagens de intervenção neste tipo de população, contudo, há pouca evidência relativamente aquela que poderá ser mais eficaz.

Objectivos: Este estudo teve como objectivo verificar se uma intervenção baseada na abordagem segundo o Conceito de *Bobath* induz mudança numa criança com hemiparésia espástica resultante de leucomalácia periventricular, nomeadamente no que diz respeito à função motora grossa, às actividades e participação e à qualidade do movimento de levantar e da marcha.

Metodologia: A avaliação foi realizada antes e três meses após a intervenção através do Teste de Medida das Funções Motoras – versão 88, do Sistema de Classificação de Habilidades Manuais, da Classificação Internacional de Funcionalidade para Crianças e Jovens e da máquina de filmar.

Resultados: Os resultados obtidos revelaram melhorias na função motora grossa (à excepção das capacidades manuais), nas actividades e participação e na qualidade de movimento de levantar e na marcha.

Conclusão: De um modo geral, a intervenção com base numa abordagem segundo o conceito de *Bobath* parece ter sido eficaz no caso em estudo.

Palavras-Chave: Leucomalácia Periventricular, Conceito de *Bobath*, Funcionalidade, Qualidade do Movimento.

INTRODUÇÃO

A Leucomalácia Periventricular (LPV) é o substrato dominante dentro da Paralisia Cerebral (PC) (Kadhim et al. 2005). Descreve-se como uma desordem neurológica caracterizada pela redução da substância branca subcortical à volta dos ventrículos e outras regiões do cérebro. A lesão apresenta, geralmente, uma distribuição característica, na substância branca dorsal e lateral aos ângulos externos dos ventrículos laterais, podendo envolver, particularmente, o centro semi-oval e as radiações ópticas e acústicas (Turner et al. 2003; Volpe 2001).

A LPV tem sido considerada a principal forma de lesão cerebral no recém-nascido prematuro e pensa-se que surja durante um período estritamente definido do desenvolvimento do cérebro, isto é, entre as 24 e as 36 semanas de gestação (Staudt 2007).

É comum, nestes casos, a presença de anomalias neuro-cognitivas, que são reconhecidas principalmente na idade escolar e que persistem na vida adulta. Estes problemas incluem, atraso mental, dificuldades na aprendizagem, alterações motoras e alteração da visão e audição (Resié et al. 2008; Blumenthal 2004; Turner et al. 2003). A disfunção do controlo postural é um dos problemas chave nas crianças com PC a qual interfere com as actividades da vida diária (Graaf-Peters et al. 2007; Van der Heide e Hadders-Algra 2005).

Têm sido descritas na bibliografia duas formas de LPV: (1) a focal, que envolve necrose local com a formação secundária de quistos na substância branca cerebral, e que comumente se localiza ao nível das radiações occipitais e do triângulo dos ventrículos laterais e ao nível da substância branca à volta do foramen de Monroe e a (2) difusa, caracterizada pela perda generalizada de substância branca subcortical, sendo a forma menos frequente e mais notável nos bebés prematuros mais pequenos que estiveram sujeitos a suporte ventilatório prolongado (Volpe 2009; Resié et al. 2008; Turner et al. 2003).

São vários os factores que parecem estar envolvidos na patogénese da LPV, entre eles, alterações anatómicas e fisiológicas na vascularização cerebral, hipoperfusão cerebral, vulnerabilidade intrínseca da substância branca cerebral e infecção intra-uterina ou sepsis pós-natal (Volpe 2009; Ulfing 2003; Volpe 2001). A

principal causa de lesão cerebral difusa nos recém-nascidos de termo parece ser a encefalopatia hipóxico-isquémica (Triulzi et al. 2006).

Segundo Volpe (2009) a LPV envolve não só a lesão destrutiva primária como também os distúrbios maturacionais e tróficos secundários (Yoshida et al. 2008).

Por isso, apesar da LPV ser uma forma de lesão que afecta a substancia branca profunda, levando à perda do volume periventricular, a sua relação com o desenvolvimento dos feixes de substancia branca e outras estruturas ainda é alvo de estudo (Yoshida et al. 2008).

Um estudo neuropatológico referiu que as lesões provocadas pela LPV resultam da lesão de axónios de projecção, associativos e comissurais que interagem com múltiplas vias, topograficamente definidas (Resié et al. 2008), sendo frequente a lesão da via cortico-espinhal e tálamo-cortical (Yoshida et al. 2008).

A lesão na via corticoespinhal, pode manifestar-se sobre a forma de hemiplegia se a localização anatómica da lesão nas fibras que provem do córtex motor e pré-motor e que descendem medialmente na região periventricular da substancia branca em proximidade com os ventrículos laterais se reportarem apenas a um dos hemisférios, sendo que o atingimento das fibras mais mediais se relacionam com o membro inferior e as laterais com o membro superior (Resié et al. 2008; Yoshida et al. 2008).

O corpo caloso é uma estrutura que também se encontra em proximidade com os ventrículos laterais e que liga funcionalmente os dois hemisférios cerebrais, permitindo a passagem de informação de um lado para o outro. Segundo Caldas (1992), a sua porção posterior está relacionada com a linguagem escrita, uma vez que tudo o que é percebido no hemisfério direito deverá ser transferido para o esquerdo através desta porção.

A origem dos défices cognitivos adjacentes à LPV ainda não está bem esclarecida. Tem sido especulado que a lesão pode afectar, de forma secundária, a organização neuronal cortical devido à lesão dos neurónios *subplate* ou à migração tardia dos astrócitos, o que resulta na privação do *input* e isolamento do *output* da substancia cinzenta sobrejacente (Resié et al. 2008).

A nível neuro-motor, a grande maioria das crianças com PC tem pouca habilidade para a marcha e competências manipulativas finas. Um estudo realizado por Graaf-Peters et al. (2007) verificaram que estas crianças apresentam alterações na realização de diversas actividades devido a combinação de vários factores, entre

eles, (1) a mudança das propriedades mecânicas do sistema músculo-tendinoso (componentes não neurais), (2) a alteração da actividade muscular que reduz a resposta muscular e contribui para a fadiga, (3) a perda da selectividade da resposta neuromuscular bem como (4) uma velocidade anormal no recrutamento muscular.

Existe uma grande evidência que suporta o efeito da reabilitação relativamente às melhorias na independência funcional e diminuição da mortalidade, contudo, há pouca evidência que identifique se alguma abordagem terapêutica é melhor que a outra (Raine 2009; Pountney 2007).

O Conceito de *Bobath* é uma abordagem baseada na resolução de problemas através da avaliação e intervenção em indivíduos com distúrbios da função, movimento e controlo postural, devido a lesão do sistema nervoso central e pode ser aplicado a indivíduos de todas as idades e em todos os graus de incapacidade física e funcional (Raine 2009; Knox e Evans 2002).

A teoria subjacente a este Conceito considera uma abordagem para o controlo motor que engloba não só os aspectos chave sobre o indivíduo, como também a sua interacção com o mundo em que vive (Raine, 2009). Para isso, enfatiza a observação e a análise da criança e do seu desempenho funcional em várias actividades, o que permite identificar objectivos terapêuticos direccionados para o principal problema (Knox e Evans 2002).

A educação por parte dos pais ou cuidadores assume um papel fundamental na intervenção, uma vez que actua como facilitadora na relação pais/filho, permitindo que os pais se apercebam das dificuldades dos filhos, podendo orientá-los em casa e em outros contextos (Knox e Evans 2002).

A capacidade de adaptação plástica do sistema nervoso e de aprendizagem através de novos desafios que permitam estimular o comportamento motor é a base pela qual estas crianças têm o potencial de se habilitarem para a função (Raine 2009).

Pretende-se assim, com este estudo, verificar se um programa de intervenção segundo o Conceito de *Bobath* induz mudança numa criança com hemiparésia espástica resultante de leucomalácia periventricular, no que diz respeito à função motora grossa, às actividades e participação e à qualidade das componentes do movimento de levantar e à marcha. De modo a facilitar o raciocínio clínico na intervenção será estabelecida uma relação entre as potências áreas de lesão apresentadas pela criança e o seu comportamento motor.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi constituída por uma criança do sexo masculino com 5 anos de idade, diagnosticada com LPV manifestada sobre a forma de hemiparésia espástica esquerda.

A criança nasceu de termo com 38 semanas de idade gestacional, tendo sido o parto por cesariana. Apresentou um Índice de Apgar 9/9/10 (1º/5º/10º minutos).

O exame clínico ao nascer registou um peso de 3,500 gr, comprimento de 50 cm e um perímetro cefálico de 35 cm.

A Ressonancia Magnética Cerebral realizada 21 meses após o nascimento detectou área de hipersinal da substância branca sobrejacente ao átrio do ventrículo lateral direito. Diminuição da substancia branca subcortical adjacente e adelgaçamento da vertente posterior do corpo caloso.

A criança iniciou Fisioterapia aos 14 meses de idade, estando neste Gabinete desde Junho de 2006. Realiza, ainda, Terapia Ocupacional com o objectivo de melhorar a qualidade do alcance e da manipulação com a mão esquerda.

É uma criança bastante autónoma para a idade, realizando quase tudo sozinho, incluindo o vestir e o despir.

A família espera que a criança consiga realizar as suas actividades da forma mais autónoma possível, sobretudo no que respeita às capacidades de manipulação mais fina a nível do membro superior esquerdo e à qualidade do movimento no que se refere à marcha.

Instrumentos

Tendo em conta o objectivo do estudo recorreu-se a algumas escalas para poder avaliar a criança, nomeadamente a versão portuguesa do Teste de Medida das Funções Motoras – versão 88 (TMFM-88), ao Sistema de Classificação de Habilidades Manuais (MACS) e a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde para crianças e jovens (CIF-CJ). Recorreu-se, ainda à

máquina de filmar para registar as componentes do movimento durante a tarefa de levantar e na marcha.

A escolha destas duas tarefas para avaliar a qualidade do movimento deve-se ao facto de (1) serem tarefas simples e de extrema importância no dia-a-dia e (2) irem ao encontro dos objectivos dos pais (sobretudo as melhorias na qualidade da marcha). A tarefa de levantar foi também escolhida uma vez que, segundo alguns autores, a sua performance qualitativa tem implicações para muitas outras tarefas e tem sido ligada na predição de uma marcha eficiente, risco de quedas e mobilidade (Fletcher et al. 2009; Menz et al. 2005).

Para avaliar a função motora grossa usou-se o Teste de Medida das Funções Motoras - versão 88 (TMFM-88) (Russell et al. 2002). Este teste pretende quantificar quanto de uma função motora a criança é capaz de demonstrar e não como ela desempenha essa função (Pina e Loureiro 2006).

O TMFM-88 tem demonstrado ser uma medida válida, fiável (fiabilidade inter e intra-observador de 0,99) e responsiva às mudanças na função motora grossa para crianças com PC (Russell et al. 2002), encontrando-se traduzida e validada para a população portuguesa.

O MACS é uma escala ordinal que foi desenvolvida para classificar como é que as crianças com PC usam as mãos ao manusear objectos durante as suas actividades diárias: em casa, na escola, nas sessões de fisioterapia. Tem como objectivo avaliar a participação das duas mãos nas actividades e não a de aceder a cada mão separadamente (Chagas et al. 2008; Eliasson et al. 2006).

Eliasson et al. (2006) demonstraram que esta escala tem boa validade e fiabilidade. O coeficiente de correlação intra-classe entre terapeutas foi 0,97 e, entre pais e terapeuta foi 0,96, indicando uma excelente concordância.

Foi usada a versão experimental da CIF-CJ, traduzida e adaptada pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto, com o objectivo de avaliar a independência funcional tendo em conta as actividades e a participação. Trata-se de uma classificação internacional desenvolvida pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que tem em vista a unificação e padronização da linguagem em saúde (Vale 2009). Segundo Rosenbaum e Stewart (2004) esta classificação deve ser aplicada em crianças com PC, sobretudo para comprovar de que forma a intervenção terapêutica se relaciona com os resultados desejados, em termos de actividades e participação da criança.

Procedimentos

Avaliação

A criança foi avaliada em dois momentos diferentes: um momento inicial (M0) realizado antes da intervenção em fisioterapia e 3 meses após a intervenção (M1).

A avaliação e a intervenção foram realizadas por duas fisioterapeutas com experiência prática na área, sendo uma delas formadora no conceito de *Bobath* em Portugal.

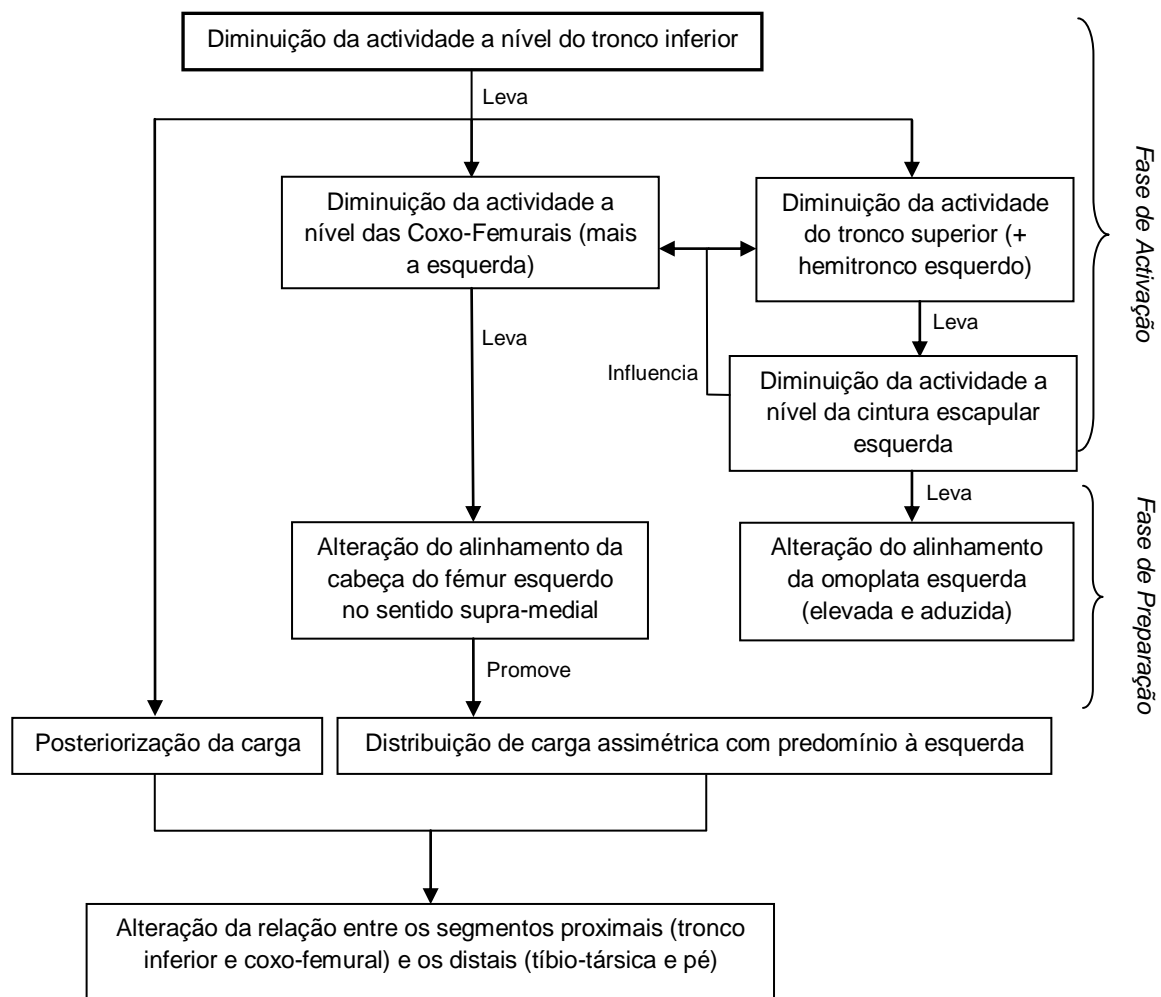
Foram deixadas duas sessões inteiras para realizar o TMFM-88 uma vez este teste envolve vários itens de avaliação, sendo a sua aplicabilidade um pouco morosa (cerca de 50 minutos). A primeira medição marcou o início do estudo e a última marcou o seu término.

O MACS e a CIF-CJ foram igualmente aplicados em M0 e M1 e obtiveram a concordância entre as fisioterapeutas, os pais da criança e uma terapeuta ocupacional.

A avaliação dos componentes do movimento de levantar e da marcha foi efectuada no início das sessões para evitar qualquer efeito imediato proveniente da sessão. Teve-se em conta o alinhamento ósseo e dos planos musculares, o nível de actividade e a base de suporte (Raine 2009; Gjelsvik 2008). Para a tarefa de levantar utilizou-se sempre o mesmo banco com 31 cm de altura, uma vez que esta influencia a performance da tarefa (Trew 2007; Goulart e Valls-Solé 1999).

Intervenção

A intervenção em fisioterapia teve por base o Conceito de *Bobath*, o qual fomenta a formação de um raciocínio clínico. Este baseou-se na avaliação das componentes do movimento (Raine 2009; Gjelsvik 2008), que permitiram chegar aquele que se julga ser o Principal Problema da criança: diminuição da actividade a nível do tronco inferior. Assim, surgiu a Hipótese de Trabalho: A diminuição da actividade a nível do tronco inferior leva à alteração da distribuição de carga na base de suporte. A hipótese de trabalho encontra-se seguidamente esquematizada.



Esquema 1 – Hipótese de trabalho com o principal problema e as alterações a ele associadas.

Tendo em conta a Hipótese de Trabalho, a intervenção realizada teve como objectivo geral - promover maior actividade a nível do tronco inferior e como objectivos específicos – promover maior actividade da cintura escapular e da coxo-femural esquerdas, bem como promover uma melhor relação entre tronco inferior e tronco superior e entre tronco inferior e coxo-femurais.

A intervenção teve em conta duas fases: uma de preparação dos tecidos e alinhamento ósseo e dos planos musculares e uma fase de activação muscular. A fase de preparação envolveu o correcto alinhamento da coxo-femural esquerda no sentido infra-lateral; da omoplata esquerda no sentido inferior e da abdução; e do pé esquerdo, para promover uma maior mobilidade no sentido ântero-posterior. A fase de activação encontra-se detalhada na tabela 1.

Tabela 1 – Fase de activação com o objectivo geral, objectivos específicos, estratégias e procedimentos de intervenção.

Fase de Activação				
Objectivo Geral	Objectivos Específicos	Procedimentos	Estratégias de Intervenção	Fotos
Aumentar a actividade a nível do tronco inferior	Promover maior actividade da cintura escapular esquerda	Inicialmente através da área-chave cintura escapular, progredindo para a área-chave mão (distal a influenciar proximal), facilitando a relação entre os músculos grande peitoral e grande dorsal. De seguida, pedia-se à criança que segurasse uma bola à sua frente com as duas mãos, realizando algumas brincadeiras de levar a bola mais à frente, mais atrás ou aos lados.	No conjunto postural de sentado	
	Promover maior actividade da coxo-femural esquerda	Através da área-chave tronco inferior, promovendo o alongamento excêntrico dos abdominais inferiores ao mesmo tempo que se estimula o trabalho concêntrico dos paravertebrais. Através das áreas-chave tronco inferior ou hemitronco esquerdo e coxo-femural ipsilateral, Facilitando a transferência de carga no sentido anterior sobre o membro inferior esquerdo.	No conjunto postural de sentado elevado para de pé Na conjunto postural de pé	 
	Promover melhor relação entre tronco inferior/ tronco superior e entre tronco inferior/coxo-femorais	Através da área-chave grade costal, promovendo uma maior actividade dos oblíquos (músculos estabilizadores do tronco) (1) Através da área chave grade costal, promovendo a actividade dos abdominais inferiores através da elevação selectiva da pélvis. (2) Através de áreas chave distais (pés) influenciando a actividade estabilizadora do tronco.	Na posição de sentado no colo da terapeuta Na posição de decúbito dorsal	  

Foram realizadas sessões bi-semanais com 60 minutos de duração.

Foram dadas indicações aos pais relativamente às posturas que a criança deve adoptar em casa enquanto brinca ou realiza alguma actividade (Knox e Evans 2002).

Ética

O estudo foi realizado com o conhecimento da coordenadora técnica do Gabinete onde foi realizada a intervenção em Fisioterapia.

Os pais da criança foram informados acerca do estudo segundo o protocolo da Declaração de Helsínquia (1964), tendo dado o seu consentimento.

RESULTADOS

A Tabela 2 diz respeito aos valores obtidos no TMFM-88 em M0 e M1, permitindo-nos observar a percentagem obtida para cada dimensão, bem como a percentagem total. Verificam-se melhorias em todas as dimensões (à excepção daquelas que já possuíam a pontuação máxima - dimensões B e C), sendo a dimensão D aquela que destaca uma maior diferença entre M0 e M1.

Tabela 2- Resultados obtidos no TMFM-88 em M0 e M1.

TMFM-88						
	Dimensão A	Dimensão B	Dimensão C	Dimensão D	Dimensão E	Total
M0	98%	100%	100%	87,2%	86,1%	94,3%
M1	100%	100%	100%	94,9%	88,9%	96,8%

A Tabela 3 permite-nos observar os resultados relativos à MACS antes e depois da intervenção em fisioterapia. Não se verificaram alterações significativas capazes de modificar a classificação feita em M0.

Tabela 3- Resultados obtidos na MACS em M0 e M1

MACS	
M0	Nível II
M1	Nível II






















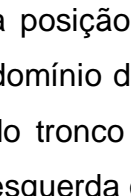
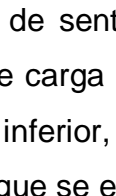
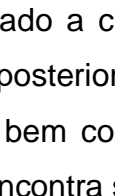
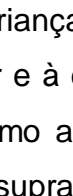
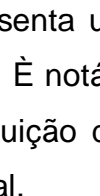
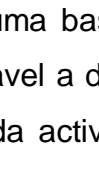
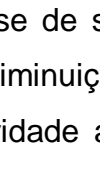
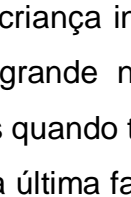
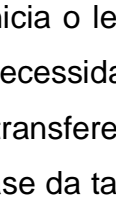
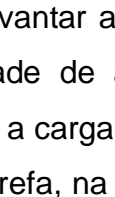
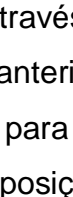
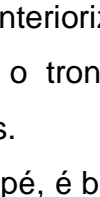
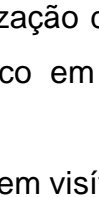
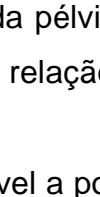














A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos na CIF-CJ, relativamente à componente “Actividades e Participação”, em M0 e M1.

Tabela 4- Avaliação segundo a CIF-CJ em M0 e M1.

CIF-CJ (Actividades e Participação)			
Ítems	Código	Qualificador	
		M0	M1
Manipular	d4402	12	12
Vestir roupa	d5400	22	10
Calçar	d5402	21	11

A Tabela 5 apresenta algumas das sequências do movimento utilizadas pela criança durante o acto de levantar e a marcha em M0 e M1.

Tabela 5- Frames obtidos em M0 e M1 durante o movimento de levantar e a marcha.

Avaliação das Componentes do Movimento							
Levantar				Marcha			
M0							
							
							
							
M1							
							
							

Levantar

M0

Na posição de sentado a criança apresenta uma base de suporte alargada com predomínio de carga posterior e à direita. É notável a diminuição de actividade a nível do tronco inferior, bem como a diminuição da actividade a nível da coxo-femural esquerda que se encontra supra-medial.

A criança inicia o levantar através da anteriorização da pélvis, contudo, é de notar a grande necessidade de anteriorizar o tronco em relação aos membros inferiores quando transfere a carga para os pés.

Na última fase da tarefa, na posição de pé, é bem visível a posteriorização da pélvis.

M1

Na posição de sentada a criança apresenta uma base de suporte mais estreita, com maior actividade do tronco e coxo-femural esquerda que se mantém com um melhor alinhamento (mais infra-lateral).

Parece haver ainda um predomínio da carga para o lado direito, sobretudo durante as fases de transferência e extensão, contudo é notável uma melhor capacidade em transferir carga no sentido anterior sobre os pés.

Na posição de pé a posteriorização da carga parece ser menos acentuada.

Marcha

M0

Na posição de pé a criança parece apresentar um predomínio da carga sobre o membro inferior esquerdo.

Durante o início da fase pendular realizada com o membro inferior esquerdo observa-se alguma dificuldade em manter a pélvis desse lado.

Durante a fase média de apoio realizada com ambos os membros inferiores, observa-se alguma dificuldade da extensão das coxo-femurais, contudo, isto é mais notável à esquerda. Além disso, parece haver um atraso na progressão da tibia esquerda sobre o pé, o que dificulta a progressão no ciclo da marcha.

A criança quase não utiliza o movimento dos membros superiores na marcha, sendo notável o desvio da linha média do membro superior esquerdo durante a fase média de apoio realizada com o membro inferior ipsilateral.

M1

A criança apresenta um tronco mais activo na posição de pé, sendo notável um melhor alinhamento da coxo-femural esquerda.

Durante a fase pendular realizada com o membro inferior esquerdo observa-se uma maior capacidade da pélvis em manter a sua actividade para que o membro consiga sair. Note-se maiores amplitudes de flexão da anca e do joelho comparativamente a M0.

Na fase de apoio as alterações observadas parecem relacionar-se, sobretudo com as estruturas mais proximais (maior actividade do tronco superior/inferior e da coxo-femural esquerda que já é capaz de entrar numa maior componente de extensão). Note-se, contudo, ainda uma certa dificuldade da progressão da tíbia esquerda sobre o pé nesta fase.

DISCUSSÃO

A criança parece apresentar um historial atípico para o desenvolvimento de leucomalácia periventricular, uma vez que nasceu de termo (38 semanas de idade gestacional), com peso à nascença considerado normal (3,500 gr) e com um Índice de Apgar que apresentava valores dentro do padrão da normalidade. Contudo, é de notar que, apesar de ter nascido com 38 semanas, a lesão pode ter acontecido mais cedo. Alguns autores sugerem que as lesões neurológicas em crianças de termo com hemiparésia são, na sua maioria, o resultado de insultos intra-uterinos precoces (Cowan et al. 2003). Além disso, encontram-se na bibliografia, relatos de casos de LPV em crianças de termo (Blumenthal 2004).

Relativamente ao Índice de Apgar, segundo Procianoy e Silveira (2001) este não é um dado fidedigno, sobretudo em recém-nascidos quase de termo.

De acordo com a ressonância magnética cerebral (RM) realizada (meio complementar de diagnóstico de eleição neste tipo de patologia (Raybaud 2005; Miller et al. 2005)), a área de lesão estendeu-se à substância branca sobrejacente ao átrio do ventrículo lateral direito, com adelgaçamento da vertente posterior do corpo caloso.

A lesão sobrejacente ao átrio do ventrículo lateral direito permite-nos inferir sobre o quadro motor de hemiparésia esquerda, uma vez que aí passam fibras cortico-espinhais provenientes sobretudo do córtex motor primário e também do córtex pré-motor, motor suplementar e áreas somatossensoriais. Segundo Mihailoff e Haines (2006b), as fibras com uma disposição mais medial na coroa radiada relacionam-se com o membro inferior e o tronco, enquanto as que tem uma disposição mais lateral se relacionam com o membro superior. Assim, a definição do principal problema da criança em estudo (diminuição da actividade a nível do tronco inferior) parece estar de acordo com a área de lesão detectada na RM, uma vez que

as fibras que estabelecem uma maior proximidade com os ventrículos laterais, são as mediais. Para além da disposição anatómica destas fibras (de medial para lateral), refere ainda que as fibras mais mediais são as córtico-rubrais, seguindo-se das cortico-reticulares e das cortico-espinhais (com disposição mais lateral) (Mihailoff e Haines 2006a). Uma vez que não foi encontrada bibliografia que reforçasse esta localização funcional, optou-se apenas por relacionar a lesão tendo em conta a localização anatómica dos segmentos do corpo. Contudo, sabe-se que um maior atingimento de tronco se relaciona com lesão de axónios córtico-reticulo-espinhais (Lundy-Ekman 2008; Mihailoff e Haines 2006a). Este achado é de extrema importância, sobretudo na selecção das estratégias a adoptar durante a intervenção.

O atingimento do corpo caloso neste tipo de patologia tem vindo a ser considerado (Coley e Hogan 1997). A lesão da sua vertente posterior, nesta idade, parece não resultar em sinais clínicos directamente observáveis. Segundo Caldas (1992) a sua porção posterior está relacionada com a linguagem escrita, uma vez que tudo o que é percebido no hemisfério direito deverá ser transferido para o esquerdo através desta porção. Tendo em conta que a criança tem 5 anos de idade e que vai passar a frequentar o 1º ano do ensino básico no próximo ano lectivo, onde vai aprender a ler, é possível que surjam algumas dificuldades no reconhecimento das letras e, por isso, este aspecto deve ser considerado aquando da entrada da criança na escola.

A intervenção realizada teve em conta as bases neurofisiológicas e biomecânicas do movimento. Assim, a necessidade em preparar a omoplata, a coxo-femural e o pé esquerdos no sentido de lhes proporcionar uma maior mobilidade estrutural surge pelo facto de que as alterações biomecânicas provocam um entrave à activação e relação dinâmica entre os vários segmentos do corpo na base de suporte (Raine 2009). São vários os autores que descrevem este tipo de alterações em crianças com PC (Gage 2009; Hicks et al. 2007; Shumway-Cook e Woollacott 2007; Stackhouse et al. 2005).

A necessidade em alterar o alinhamento da omoplata no sentido da abdução e depressão, relaciona-se com a sua influência na actividade do membro superior e a interferência deste na actividade do tronco e da coxo-femural ipsilateral (Sparkes 2007). Segundo Mottram (1997) a capacidade de posicionar e controlar os movimentos da omoplata é essencial para alcançar uma boa função do membro superior. O autor salienta, ainda, a importância para a função, de activar os

músculos estabilizadores com a omoplata devidamente alinhada. Nesta linha de raciocínio, de seguida promoveu-se a activação da omoplata facilitando a relação entre o serrátil anterior e os rombóides, com o correcto alinhamento do grande peitoral e do grande dorsal.

A preparação do pé esquerdo foi realizada para que este se tornasse mais móvel no sentido ântero-posterior podendo, desta forma, aceitar melhor a transferência de carga no sentido anterior (Gjelsvik 2008). Depois de alcançar esta mobilidade, a criança já se encontra preparada para realizar tarefas que envolvam uma maior distribuição de carga sobre os pés. Assim, optou-se pelo conjunto postural de semi-sentado para de pé, pois, para além de promover uma maior actividade antigravítica do tronco (o que permite um trabalho mais activo entre tronco inferior e coxo-femorais), ainda facilita a relação entre as estruturas proximais (tronco inferior e coxo-femural) e distais (tíbio-társica e pé) (Fletcher et al. 2009).

Foi-se promovendo uma melhor relação entre abdominais e extensores lombares nos últimos graus de flexão da coxo-femural, até atingir a sua extensão, na posição de pé.

Depois de obtermos um tronco mais activo na posição de pé, procedeu-se à facilitação anterior da carga sobre o membro inferior esquerdo e direito (em assimetria). Este procedimento permite estabelecer uma melhor relação entre os dois membros inferiores bem como entre o tronco inferior e coxo-femorais (Gjelsvik 2008).

Depois de se realizar algum trabalho de organização interna do movimento na posição de pé, optou-se por um trabalho mais específico a nível do tronco na posição de sentado no colo da terapeuta e, posteriormente, no colchão (Shumway-Cook e Woollacott 2007). A escolha da posição de sentado no colo da terapeuta foi escolhida para promover o alongamento activo dos músculos estabilizadores do tronco (principalmente dos músculos oblíquos) numa relação contra gravidade. A escolha da posição de decúbito dorsal prende-se com o facto de se poder activar o tronco de forma mais isolada, sem a influência directa de outras articulações (menor número de graus de liberdade). Note-se que já é preciso ter um elevado grau de controlo dos abdominais no controlo selectivo da pélvis, pelo que a tarefa só será conseguida com sucesso se focarmos a atenção da criança naquele objectivo específico, sem que esta se tenha que preocupar com o equilíbrio ou com o controlo de outras articulações (Tsao e Hodges 2007).

Teve-se a preocupação de estimular e motivar a criança na realização das tarefas durante as sessões. Segundo Leonard (1998), o sistema reticular recebe inputs do hipotálamo e do sistema límbico, estruturas responsáveis pelas emoções e pelo acompanhamento das mudanças psicológicas.

Relativamente à avaliação realizada verificou-se, de um modo geral, algumas melhorias após a intervenção.

No que diz respeito ao TMFM-88 a criança apresentou uma óptima performance, conseguindo desempenhar quase todas as tarefas com sucesso. Isso repercute-se no *score* total que obteve em M0 (94,3%) e que foi melhorado em M1 (96,8%). Um estudo efectuado anteriormente também revelou melhorias nas actividades motoras grossas após uma intervenção segundo o conceito de *Bobath* (Knox e Evans 2002).

As dimensões A, B e C obtiveram um *score* máximo, em M1, devido à execução de todas as tarefas. A dimensão com menor pontuação nos dois momentos de avaliação foi a E. Isto já era esperado, uma vez que esta dimensão envolve actividades com um maior grau de exigência a nível de controlo postural (actividades mais dinâmicas). A disfunção no controlo postural tem sido referida por muitos autores como sendo um dos principais problemas em crianças com PC (Shumway-Cook e Woollacott 2007; Carlberg e Hadders-Algra 2005; Van der Heide e Hadders-Algra 2005; Aneja 2004; Hadders-Algra et al. 1999). Foi notável, sobretudo, o desempenho no item 83 (“saltita sobre o pé esquerdo”) em que a criança não foi capaz de realizar a tarefa. Este dado remete-nos, especificamente, para a possível fraqueza muscular do tricípite sural, músculo fundamental na realização da actividade. São vários os autores que referem a fraqueza deste músculo em crianças com desordens neurológicas (Shumway-Cook e Woollacott 2007; Stackhouse et al. 2005). A fraqueza muscular, bem como, as alterações na ordem de recrutamento muscular, a coactivação dos músculos agonistas e o atraso no recrutamento de músculos sinergistas proximais são alterações neuro-motoras descritas na bibliografia, que contribuem para as alterações no controlo postural (Shumway-Cook e Woollacott 2007).

Segundo Pina e Loureiro (2006) as dimensões D e E podem ser usadas para o estabelecimento de um prognóstico locomotor. O TMFM-88 deve ser aplicado em complementariedade com a análise da marcha na avaliação funcional das crianças

com PC. No caso em estudo, a criança obteve scores elevados nestas dimensões, o que se relaciona com uma marcha bastante funcional.

Relativamente à capacidade de manipular objectos com os membros superiores, não se verificaram alterações significativas entre M0 e M1. Apesar de não terem sido encontrados estudos longitudinais que incluíssem o MACS antes e após uma intervenção, pensasse que os resultados se devam ao facto de esta classificação reflectir a performance manual diária e não a capacidade máxima da criança. Além disso, o tempo de intervenção (3 meses, com duas sessões semanais de 60 minutos) poderá não ter sido o suficiente para alcançar alterações visíveis no manuseamento dos membros superiores, uma vez que o MACS não é um instrumento sensível a pequenas alterações. Outro factor a ter em conta e que pode ajudar a explicar estes resultados, foi o tipo de intervenção, que se direccionou mais para o principal problema (diminuição da actividade do tronco inferior). Segundo Bower et al. (1996) o aumento das habilidades motoras está fortemente associado ao uso de metas específicas.

Relativamente à componente das actividades e participação, classificada através da CIF-CJ, as melhorias que se verificaram foram qualitativas, sendo que a criança em M1 já era capaz de se vestir e calçar com um menor grau de dificuldade. À primeira vista, parece haver uma certa discrepância entre os resultados do MACS e os da CIF-CJ, uma vez que as actividades de vestir e calçar, se associam também ao uso dos dois membros superiores. Contudo, a CIF-CJ parece ser um instrumento de classificação da função mais sensível a pequenas alterações, do que o MACS, uma vez que envolve diferentes graus de dificuldade.

Antes da intervenção em Fisioterapia verificou-se que a criança apresentava alterações neuro-motoras que interferiam sobretudo na qualidade do movimento.

Em M0, na posição de sentada e de pé a criança apresentava uma base de suporte posteriorizada e com predomínio de carga sobre o membro inferior direito, característica que parece ter sido atenuada em M1, sobretudo pela melhor capacidade em transferir carga no sentido anterior. A qualidade do movimento durante as tarefas de levantar e a marcha serão discutidas de forma isolada, tendo em conta as fases do movimento.

Levantar

Na posição de sentado, era notável a diminuição da actividade do tronco, bem como da coxo-femural esquerda que se encontrava supra-medialmente na cavidade acetabular. Estes achados parecem ser sido atenuados em M1, uma vez que a criança apresenta uma maior actividade do tronco assim como um melhor alinhamento da coxo-femural (mais ínfra-lateralizada).

A grande necessidade em anteriorizar o tronco para se levantar parece resultar da diminuição do controlo postural, sobretudo pela diminuição da actividade do tronco inferior. Segundo Fletcher et al. (2009) é necessária a co-activação entre os músculos extensores do tronco e os abdominais para produzir a extensão linear numa base estável que será criada sobre os membros inferiores activos. Pacientes com pouco controlo postural a nível do tronco necessitam de preparação nesta fase. Lembre-se que a via apontada como sendo a predominantemente lesada, neste caso, é a via córtico-retículo-espinhal, que, para a maioria dos autores se relaciona com a actividade do tronco.

Em M1 já se verifica uma menor necessidade na anteriorização do tronco, possivelmente pelo aumento da actividade dos abdominais, o que promoveu uma melhor relação entre estes e os extensores lombares.

Marcha

Em M0, durante a fase pendular realizada com o membro inferior esquerdo, a criança parece ter alguma dificuldade em manter a pélvis desse lado. Este achado pode ser justificado por dois factores: (1) a maturação - Segundo Assaiante (2000) a inclinação pélvica indica que a criança pode ainda não ter o controlo postural integrativo completamente desenvolvido; e (2) o tipo de lesão – através do atingimento de axónios directamente relacionados com as estruturas proximais (córtico-retículo-espinhais).

Em M1 observa-se uma maior capacidade em manter a hemipélvis esquerda para que o membro possa sair. Este facto leva-nos a pensar que a dificuldade inicial observada em M0, estaria mais relacionada com a extensão da lesão do que com a idade da criança, uma vez que se encontraram alterações significativas 3 meses após a intervenção.

Em M0, durante a fase média de apoio realizada com o membro inferior esquerdo, observa-se alguma dificuldade da coxo-femural em entrar numa componente de extensão (pelo contrário, verifica-se alguma flexão e adução). Nesta fase, existem vários momentos estabilizadores a nível da anca, quer no plano sagital, quer no frontal. Estes momentos estão associados à activação do glúteo médio e máximo, bem como dos abdutores da coxa. Assim, a diminuição da actividade a nível da coxo-femural esquerda parece ajudar a justificar as alterações encontradas nesta fase da marcha. Além disso, se a coxo-femural não é capaz de responder em função da carga que recebe, as compensações irão surgir para que a tarefa (neste caso, a marcha) se desenrole. Por isso, a criança afasta o membro superior esquerdo da linha média durante esta fase.

Ainda durante a fase de apoio, parece haver um atraso na progressão da tibia sobre o pé, o que dificulta a progressão do ciclo da marcha. Segundo Gage (2009) este movimento é acompanhado pela contracção excêntrica dos flexores plantares (principalmente o solear), que actua no sentido de retardar a progressão anterior da tibia, o que permite que a força de reacção ao solo passe em frente ao joelho. O aumento do tónus distal e a diminuição da força a nível do tricípite sural esquerdo apresentados pela criança (observado também pela incapacidade da criança em saltitar sobre o pé esquerdo), justificam a dificuldade deste músculo em alongar activamente nesta fase, promovendo um retardo da tibia sobre o pé, dificultando a progressão desta fase para a fase subsequente. Este exemplo sugere-nos a importância de estabelecer uma relação entre as estruturas proximais (tronco e coxo-femural) e distais (tíbio-társica e pé), uma vez que se influenciam mutuamente.

Em M1, as alterações mais marcadas durante a fase de apoio relacionam-se, sobretudo, com as estruturas proximais (tronco e coxo-femural). Observa-se um tronco mais activo sobre uma coxo-femural que já é capaz de alcançar algum grau de extensão activa. Esta análise permite-nos inferir sobre a possibilidade de a criança ter desenvolvido maior actividade concêntrica a nível dos extensores da anca, pela capacidade de alongamento activo dos flexores da anca, devido ao aumento da actividade do tronco inferior (ou seja, aumento da actividade excêntrica dos abdominais inferiores → aumento da actividade excêntrica dos flexores da anca → aumento do trabalho concêntrico dos extensores da anca).

A quase ausência de movimento dos membros superiores em M0 parece relacionar-se com a diminuição da actividade do tronco inferior que influencia o nível

de actividade do tronco superior e, conseqüentemente, dos membros superiores. Contudo, é de notar que, apesar de em M1 se observar uma maior actividade do tronco inferior, a criança manteve o mesmo comportamento a nível dos membros superiores.

É de salientar que as indicações dadas aos pais relativamente às actividades e posturas a adoptar em casa também podem ter influenciado os resultados no sentido de potenciar os efeitos da intervenção feita pelo fisioterapeuta. Um estudo realizado por Gama et al. (2009) com o objectivo de verificar o efeito de um programa de fisioterapia funcional em crianças com PC, associado às orientações aos pais ou cuidadores, revelou melhorias no desempenho das crianças, salientando a importância da orientação aos pais.

Tendo em conta que a criança em estudo apresenta um óptimo desempenho motor, no futuro poderá ser de interesse estudar os tempos de activação dos músculos do tronco em diversas actividades, no sentido de explorar os potenciais efeitos da intervenção no refinamento da actividade motora.

CONCLUSÃO

De um modo geral, pode-se afirmar que a intervenção segundo o conceito de *Bobath* foi eficaz no caso em estudo, permitindo melhorar aspectos inerentes não só à função motora grossa e às actividades e participação da criança, como à qualidade do movimento nas tarefas de levantar e na marcha.

Este tipo de abordagem direccionado para o principal problema poderá ser uma mais valia na intervenção em crianças com hemiparésia espástica, resultante de sequelas de leucomalácia periventricular.

BIBLIOGRAFIA

Aneja, S. 2004. Evaluation of a Child With Cerebral Palsy. Indian Journal of Pediatrics. 71 (7): 627-634.

Assaiante, Christine, Marjorie Wollacott, Bernard Ambard. 2000. Development of postural adjustment during gait initiation: kinematic and EMG analysis. *Journal of Motor Behavior*. 32 (3): 211-226.

Bower, E, DL McLellan, J Arney, MJ Campbell. (1996). A Randomised Controlled Trial of Different Intensities of Physiotherapy and Different Goal-Setting Procedures in 44 Children With Cerebral Palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 38 (3): 226-237.

Blumenthal, Ivan. 2004. Periventricular leucomalacia: a review. *European Journal of Pediatrics*. 163: 435-442.

Caldas, A Castro. 1992. Neurobiologia do Comportamento Humano. *Revista de Cultura Científica*. 11: 71-97.

Carlberg, Eva Brogen e Mijna Algra. 2005. Postural Dysfunction in children with Cerebral Palsy: some implications for therapeutic guidance. *Neural Plasticity*. 12 (2): 221-228.

Chagas, PS, EC Defilipo, RA Lemos, MC Mancini, JS Frônio, RM Carvalho. 2008. Classificação da Função Motora e do Desempenho Funcional de Crianças com Paralisia Cerebral. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 12 (5): 409-416.

Coley, BD e MJ Hogan. 1997. Cystic periventricular leukomalacia of the corpus callosum. *Pediatric Radiology*. 27: 583-585.

Cowan, Frances, Mary Rutherford, Floris Groenendaal, Paula Eken, Eugenio Mercuri, Graeme Bydder, Linda Meiners, Lilly Dubowitz, Linda Vries. 2003. Origin and timing of brain lesions in term infants with neonatal encephalopathy. *The Lancet*. 361: 736–42.

Eliasson AC, L Krumlinde-Sundholm, B Rösblad, Beckung E, M Arner, Ohrvall AM, P Rosenbaum. 2006. O manual do sistema de classificação de habilidade (MACS) para crianças com paralisia cerebral: desenvolvimento de escala e de evidência de

validade e confiabilidade. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 48 (7): 549-554.

Fletcher, Lynne, Catherine Cornall, Sue Armstrong. 2009. Moving between sitting and standing. Em *Bobath concept – theory and clinical practice in neurological rehabilitation*, ed. Raine, Sue, Linzi Meadows, Mary Lynch-Ellerington, 83-116. Oxford: Wiley-Blackwell.

Gama, Ana Carolina, Silva Brianeze, Andréa Cunha, Sabrina Peviani, Vanessa Miranda, Virlaine Tognetti, Nelci Rocha, Eloisa Tudella. 2009. Efeito de um programa de fisioterapia funcional em crianças com paralisia cerebral associado a orientações aos cuidadores: estudo preliminar. *Fisioterapia e Pesquisa*. 16 (1): 40-45.

Gjelsvik, Bente. 2008. *The Bobath concept in adult neurology*. New York: Thieme.

Goulart Fátima e Josep Valls-Solé. 1999. Patterned electromyographic activity in the sit-to-stand movement. *Clinical Neurophysiology*. 110: 1634-1640.

Graaf-Peters VB, Blauw-Hospers CH, Dirks T, Bakker J, Bos AF, Hadders-Algra M. 2007. Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: Possibilities for intervention? *Neuroscience and Biobehavioural Reviews*. 31 (8): 1191-1200.

Hadders-Algra, Mijna, Ingrid Van der Fits, Elisabeth Stremmelaar, Bert Touwen. 1999. Development of Postural Adjustments During Reaching in Infants With CP. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 41: 766-776.

Hicks, Jennifer, Allison Arnold, Frank Anderson, Michael Schwartz, Scott Delp. 2005. The effect of excessive tibial torsion on the capacity of muscles to extend the hip and knee during single-limb stance. *Gait & Posture*. 26: 546-552.

Inder, Terrie E, Petra S Huppi, Simon Warfield, Ron Kikinis, Gary P Zientara, Patrick D Barnes, Ferenc Jolesz, Joseph J Volpe. 1999. Periventricular white matter injury in

the premature infant is followed by reduced cerebral cortical gray matter volume at term. *Annals of Neurology*. 46(5):755-761.

Kadhim, Hazim, Guillaum Sébire, André Kahn, Philippe Evrard, Bernard Dan. 2005. Causal Mechanisms Underlying Periventricular Leukomalacia and Cerebral Palsy. *Current Pediatric Reviews*. 1: 1-6.

Knox, Virginia, Andrew Lloyd Evans. 2002. Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 44: 447–460.

Leonard, Charles. 1998. *The Neuroscience of Human Movement*. USA: Mosby.

Lundy-Ekman, Laurie. 2008. Sistema motor: neurônios motores. Em *Neurociência – fundamentos para a reabilitação*, ed. Lundy-Ekman, Laurie. Rio de Janeiro: Elsevier.

Mayston, Margaret. 2008. Bobath Concept: Bobath@50: Mid-Life Crisis - What of the future? *Physiotherapy Research International*. 13 (3): 131-136.

Menz HB, ME Morris, SR Lord. 2005. Foot and Ankle Characteristics Associated With Impaired Balance and Functional Ability in Older People. *Journal of Gerontology*. 60 (12): 1546–1552.

Mihailoff, Gregory e Duane Haines. 2006 a. Sistema motor I: influência espinhal, do tronco cerebral e sensorial periférica nos neurônios do corno anterior. Em *Neurociência Fundamental para Aplicações Básicas e Clínicas*, ed. Haines, Duane, 443-458. São Paulo: Elsevier.

Mihailoff, Gregory e Duane Haines. 2006 b. Sistema motor II: sistemas corticofugais e o controle de movimento. Em *Neurociência Fundamental para Aplicações Básicas e Clínicas*, ed. Haines, Duane, 443-458. São Paulo: Elsevier.

Miller, Steven P, Vijay Ramaswamy, David Michelson, A James Barkovich, Barbara Holshouser, Nathanel Wycliffe, David V Glidden, Douglas Deming, Colin Partridge,

Yvonne W Wu, Stephen Ashwal, Donna M Ferriero. 2005. Patterns of brain injury in term neonatal encephalopathy. *Journal of Pediatrics*. 146: 453-460.

Mottram, SL. 1997. Dynamic Stability of Scapula. *Manual Therapy*. 2 (3): 123-131.

Pina, Luciana e Ana Paula Loureiro. 2006. O GMFM e sua aplicação na avaliação motora de crianças com paralisia cerebral. *Fisioterapia em Movimento*. 19 (2): 91-100.

Procianoy, Renato, Rita Cássia Silveira. 2001. Síndrome hipóxico-isquêmica. *Jornal de Pediatria*. 77 (1): 63-70.

Raine, Sue. 2009. The Bobath concept: developments and current theoretical underpinning. Em *Bobath Concept – Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*, ed. Raine, Sue, Linzi Meadows, Mary Lynch-Ellerington, 1-22. Oxford: Wiley-Blackwell.

Raybaud, Charles. 2005. MR imaging of brain development. Em *White Matter Diseases of the Brain and Spinal Cord*, ed. Filippi, Massimo, Nicola Stefano, Vincent Dousset, Joseph McGowan, 151-176. New York: Springer.

Resié, Biserka, Maja Tomasović, Radenka Kuzmanić-Samija, Marin Lozić, Jasminka Resić, Mirsala Solak. 2008. Neurodevelopmental Outcome in Children with Periventricular Leukomalacia. *Collegium Antropologicum*. 1: 143-147.

Rosenbaum, Peter e Debra Stewart. 2004. The World Health Organization International Classification of Functioning, Disability, and Health: A Model to Guide Clinical Thinking, Practice and Research in the Field of Cerebral Palsy. *Seminars in Pediatric Neurology*. 11 (1): 5-10.

Russell, Dianne J, Peter L Rosenbaum, Lisa M Avery, Mary Lane. 2002. Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual. Ontario: Mac Keith Press.

Shumway-Cook, Anne e Marjorie Woollacott. 2007. Motor Control – translating research into clinical practice. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins.

Sparkes, Valerie. 2007. Function of the upper limb. Em *Human movement – an introductory text*, ed. Trew, Marion e Tony Everett, 191-206. London: Elsevier.

Stackhouse, Scott, Stuart Binder-Macleod, Samuel Lee. 2005. Voluntary muscle activation, contractile properties, and fatigability in children with and without cerebral palsy. *Muscle Nerve*. 31: 594-601.

Staudt, Martin. 2007. (Re-)organization of the developing human brain following periventricular white matter lesions. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 31: 1150–1156.

Trew, Marion. 2007. Function of lower limb. Em *Human Movement – An Introductory Text*, ed. Trew, Marion e Tony Everett. London: Elsevier.

Triulzi, Fabio, Cecilia Parazzini, Andrea Righini. 2006. Patterns of Damage in the Mature Neonatal Brain. *Pediatric Radiology*. 36: 608-620.

Tsao, Henry e Paul W Hodges. 2007. Immediate changes in feedforward postural adjustments following voluntary motor training. *Experimental Brain Research*. 181: 537-546.

Turner, Christopher P, Meltem Seli, Laura Ment, William Stewarts, Henglin Yan, Björn Johansson, Bertil B Fredholm, Michael Blackburn, Scott A Rivkees. 2003. A1 adenosine receptors mediate hypoxia-induced ventriculomegaly. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 100 (20): 11718-11722.

Ulfig, Norbert. 2003. The Functional Organization of the Developing Human Brain in Relation to Motor Deficits, Cognitive Impairment and Psychotic States. *Neuroembryology*. 2 (2): 81–93.

Vale, Maria. 2009. Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF): conceitos, preconceitos e paradigmas. Contributo de um construto para o percurso real em meio natural de vida. *Acta Pediátrica Portuguesa*. 40 (5): 229-236.

Van der Heide, Jolanda C, Mijna Hadders-Algra. 2005. Postural Muscle Dyscoordination in Children with Cerebral Palsy. *Neural Plasticity*. 12 (2): 197-203.

Volpe, Joseph J. 2009. Brain injury in premature infants: a complex amalgam of destructive and developmental disturbances. *Lancet Neurology*. 8: 110–124.

Volpe, Joseph. 2001. *Neurology of the Newborn*. Philadelphia: Saunders.

Woollacott, Marjorie Hines e Anne Shumway-Cook M. 2005. Postural Dysfunction During Standing and Walking in Children with Cerebral Palsy: What Are the Underlying Problems and What New Therapies Might Improve Balance? *Neural Plasticity*. 12 (2): 211-219.

Yoshida S, K Hayakawa, A Yamamoto, T Kanda, Y Yamori. 2008. Pontine hypoplasia in children with periventricular leukomalacia. *American Journal of Neuroradiology*. 29 (3): 425-31.

Estudo de Caso B

***“Intervenção em Criança com Sequelas Resultantes de
Leucomalácia Periventricular com Disfunção Visual
Cortical Associada”***

RESUMO

A Leucomalácia Periventricular é a forma dominante de lesão cerebral nas crianças prematuras, sendo o principal substrato neuropatológico associado aos défices motores e cognitivos causando incapacidade ao longo da vida. A disfunção visual cortical também é um achado frequente nestas crianças e que deve ser valorizado, uma vez que influencia o comportamento motor. Existem várias abordagens de intervenção neste tipo de população, contudo, há pouca evidência relativamente aquela que poderá ser mais eficaz.

Objectivos: Este estudo teve como objectivo verificar se uma intervenção baseada na abordagem segundo o Conceito de Bobath induz mudança numa criança com diplegia espástica resultante de Leucomalácia Periventricular com disfunção visual cortical associada, no que diz respeito à função motora grossa, às actividades e participação e à qualidade do movimento de levantar e da marcha.

Metodologia: A avaliação foi realizada antes e três meses após a intervenção através do Teste de Medida das Funções Motoras – versão 88, da Classificação Internacional de Funcionalidade para Crianças e Jovens e da máquina de filmar.

Resultados: Observaram-se melhorias no desempenho motor, nas actividades e participação e na qualidade de movimento de levantar e na marcha.

Conclusão: A intervenção com base numa abordagem segundo o conceito de Bobath parece ter sido eficaz no caso em estudo.

Palavras-chave: Leucomalácia Periventricular; Disfunção Visual Cortical; Conceito de Bobath; Funcionalidade; Qualidade do Movimento.

INTRODUÇÃO

A leucomalácia periventricular (LPV) é uma lesão frequente nos bebés prematuros e caracteriza-se por enfarte e necrose da substância branca periventricular, geralmente bilateral e simétrica. Esta região é limítrofe de suprimento sanguíneo, nos cérebros imaturos, localizada na zona terminal de irrigação entre as artérias coróidas e os ramos penetrantes das artérias cerebrais anterior, média e posterior (Fonseca 2004).

A lesão apresenta, geralmente, uma distribuição característica, ou seja, na substância branca dorsal e lateral aos ângulos externos dos ventrículos laterais, podendo envolver, particularmente, o centro semi-oval e as radiações ópticas e acústicas (Volpe 2001).

A necrose pode ser periventricular focal ou difusa na substância branca. Na lesão focal, o centro da área necrótica pode liquefazer, resultando em pequenas cavidades que geralmente não se comunicam com os ventrículos. Já na lesão difusa, há perda de oligodendrócitos com substituição por astrócitos, levando à deficiente mielinização e diminuição do volume de substância branca cerebral, com aumento do tamanho ventricular (Galvão 2003).

Cerca de 10% dos bebés com muito baixo peso à nascença (< 1500 gr) desenvolvem paralisia cerebral (PC). A sua causa, em 90% dos casos é devido a LPV. Destes, 50% desenvolvem anomalias neuro-cognitivas, que são reconhecidas principalmente na idade escolar e que persistem na vida adulta. Estes problemas incluem, atraso mental, dificuldades na aprendizagem, alterações motoras e alteração da visão e audição (Resié et al. 2008; Blumenthal 2004; Turner et al. 2003).

A disfunção do controlo postural é um dos problemas chave nas crianças com PC, a qual interfere com as actividades da vida diária (Graaf-Peters et al. 2007; Van der Heide e Hadders-Algra 2003).

As sequelas neurológicas estão relacionadas com o tamanho da lesão. Lesão nas fibras de projecção descendentes do córtex motor e pré-motor, adjacentes aos ventrículos laterais, levam à clássica diplegia espástica (Uggetti et al. 1996). Lesões mais graves, que se estendem à coroa radiada e ao centro semi-oval, afectam também os membros superiores e as funções intelectuais, em graus que dependem

da quantidade de fibras de projecção e associação acometidas (Fonseca 2004; Volpe 2001).

São vários os factores que parecem estar envolvidos na patogénese da LPV, entre eles, alterações anatómicas e fisiológicas na vascularização cerebral, hipoperfusão cerebral, vulnerabilidade intrínseca da substancia branca cerebral e infecção intra-uterina ou sepsis pós-natal (Volpe 2009; Ulfing 2003; Volpe 2001).

Segundo Volpe (2009) a LPV envolve não só a lesão destrutiva primária como também os distúrbios maturacionais e tróficos secundários (Yoshida et al. 2008). Por isso, apesar de a LPV ser uma forma de lesão que afecta a substancia branca profunda, levando à perda do volume periventricular, a sua relação com o desenvolvimento dos feixes de substancia branca e outras estruturas ainda é alvo de estudo (Yoshida et al. 2008).

Esta encefalopatia na prematuridade é caracterizada por défices neuronais que envolvem a substância branca cerebral e, comumente, o tálamo, os gânglios da base, o córtex cerebral, o tronco cerebral e o cerebelo (Volpe 2009). Estes achados podem ser visíveis através da ressonância magnética volumétrica, a qual revela uma diminuição do volume destas estruturas neuronais, quer na idade equivalente à criança de termo, quer mais tarde na infância, adolescência ou idade adulta (Volpe 2009).

A alteração da função visual é um achado comum em crianças com LPV (Uggetti et al. 1996). Esta é, geralmente, devido a doenças oculares, particularmente, a retinopatia, mas também é comum a presença de alterações visuais cerebrais (disfunção visual cortical) (Uggetti et al. 1996). A correlação patológica deste problema parece ser, na maioria dos casos, lesão das radiações ópticas que estão afectadas perto do trígono (Uggetti et al. 1996).

A informação visual, processada nos lobos occipitais, é enviada para os lobos parietal e temporal através de uma de duas vias principais: a via dorsal e a ventral, as quais assumem funções distintas (*ver figura 1*) (Dutton 2003).

O Sistema Ventral é o sistema do “o quê?”, que cria uma biblioteca visual dos objectos e imagens e que as compara com o estímulo visual. A disfunção deste sistema reflecte-se na dificuldade em reconhecer pessoas, em compreender o significado emocional das expressões faciais, pela navegação, sendo também responsável pelas várias agnosias (reconhecimento da cor, forma, tamanho dos objectos), no fundo é responsável pela memória visual (Dutton e Jacobson 2001).

A via dorsal é o sistema do “onde?” e que processa as imagens visuais a três dimensões. Lesão nesta via resulta na dificuldade no processamento complexo das cenas visuais, do movimento no espaço, na atenção visual, em encontrar um objecto/pessoa dentro de um grupo, na simultagnosia. Este sistema é ainda responsável pela coordenação olho-mão e pela atenção prestada às diferentes componentes do movimento e sua sequenciação (Dutton e Jacobson 2001).

Os tipos de disfunção visual cortical (DVC) dependem, em certo grau, da idade gestacional da criança (Brodsky et al. 2002). Crianças com LPV frequentemente apresentam sintomas de disfunção da via dorsal (Dutton e Jacobson 2001).

A DVC seja severa ou ligeira, pode afectar negativamente múltiplas funções da performance e da aprendizagem, podendo ser um desafio para o sentido de segurança e organização da criança (Dutton e Jacobson 2001).

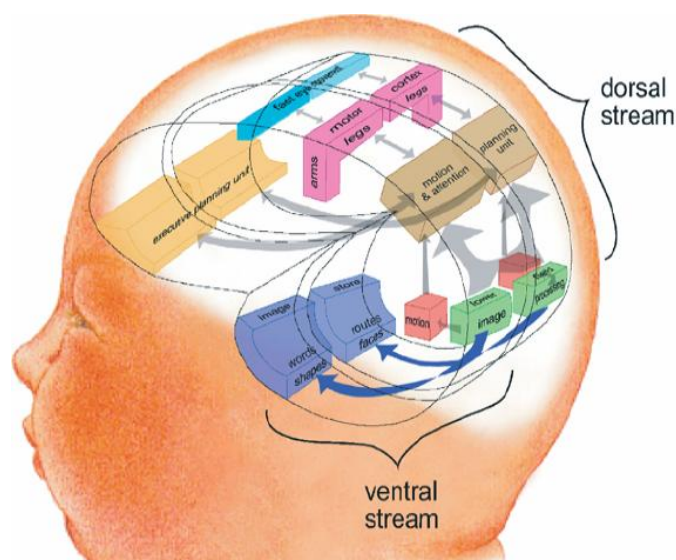


Figura 1- Diagrama estilizado do cérebro ilustrando os locais genéricos e interacção entre as estruturas responsáveis pelo processamento visual superior. *Retirado de Dutton (2003).*

A origem dos défices cognitivos adjacentes à LPV ainda não está bem esclarecida. Tem sido especulado que a lesão pode afectar, de forma secundária, a organização neuronal cortical devido à lesão dos neurónios *subplate* ou à migração tardia dos astrócitos, o que resulta na privação do *input* e isolamento do *output* da substância cinzenta subjacente (Resié et al. 2008).

A nível neuro-motor, a grande maioria das crianças com PC tem pouca habilidade para a marcha e competências manipulativas finas. Uma pesquisa

realizada por Graaf-Peters et al. (2007) verificaram que estas crianças apresentam alterações na realização de diversas actividades devido a combinação de vários factores, entre eles, (1) a mudança das propriedades mecânicas do sistema músculo-tendinoso (componentes não neurais), (2) a alteração da actividade muscular que reduz a resposta muscular e contribui para a fadiga, (3) a perda da selectividade da resposta neuromuscular bem como (4) uma velocidade anormal no recrutamento muscular.

Existe uma grande evidência que suporta o efeito da reabilitação, nestas crianças, relativamente às melhorias na independência funcional e diminuição da mortalidade, contudo, há pouca evidência que identifique se alguma abordagem terapêutica é melhor que a outra (Raine 2009).

O Conceito de Bobath é uma abordagem baseada na resolução de problemas através da avaliação e tratamento de indivíduos com distúrbios da função, movimento e controlo postural, devido a lesão do sistema nervoso central e pode ser aplicado a indivíduos de todas as idades e em todos os graus de incapacidade física e funcional (Raine 2009; Knox e Evans 2002).

A teoria subjacente a este Conceito considera uma abordagem para o controlo motor que engloba não só os aspectos chave sobre o indivíduo, como também a sua interacção no mundo em que vive (Raine 2009). Para isso, enfatiza a observação e a análise da criança e do seu desempenho funcional em várias actividades, o que permite identificar objectivos terapêuticos direccionados para o principal problema (Knox e Evans 2002).

A educação por parte dos pais ou cuidadores assume um papel fundamental na intervenção, uma vez que actua como facilitadora na relação pais/filho, permitindo que os pais se apercebam das dificuldades dos filhos, podendo orientá-los em casa e em outros contextos (Knox e Evans 2002).

A capacidade de adaptação plástica do sistema nervoso e de aprendizagem através de novos desafios que permitam estimular o comportamento motor é a base pela qual estas crianças têm o potencial de se habilitarem para a função (Raine 2009).

Pretende-se, ainda, verificar se um programa de intervenção segundo o Conceito de Bobath induz mudança numa criança com diplegia espástica, resultante de leucomalácia periventricular, nomeadamente no que diz respeito à função motora grossa, às actividades e participação e à qualidade das componentes do movimento

durante a tarefa de levantar e na marcha. De modo a facilitar o raciocínio clínico na intervenção será estabelecida uma relação entre as potências áreas de lesão apresentadas pela criança e o seu comportamento motor.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi constituída por uma criança do sexo masculino com 8 anos de idade, diagnosticada com LPV, manifestada sobre a forma de diplegia espástica com predomínio à direita com o membro superior direito envolvido, resultante de uma lesão extensa e difusa.

A criança nasceu com 29 semanas de idade gestacional e muito baixo peso, tendo sido o parto por cesariana. Foi sujeita a internamento imediatamente após o nascimento, por um período aproximado de 10 semanas.

Iniciou a Fisioterapia aos seis meses de idade, estando neste Gabinete desde os 4 anos.

Segundo relatório médico, apresenta dificuldades a nível visual, sobretudo no reconhecimento dos objectos e na orientação no espaço. Apresenta cegueira no olho direito e baixa visão no esquerdo. São notáveis as dificuldades a nível da atenção e concentração, sobretudo em ambientes ruidosos, amplos e que não lhe são familiares. Frequenta o 2º ano da escolaridade básica, compreende e comunica através da fala, contudo, apresenta um atraso cognitivo considerável para a idade, apresentando dificuldades na aprendizagem. Por estes motivos, realiza terapia ocupacional há seis anos.

É uma criança com pouca autonomia para a idade, nem tanto pelas dificuldades motoras que apresenta, mas pelas alterações cognitivo-comportamentais. Geralmente são os pais que o acompanham às sessões, sendo notória a forma desajustada com que comunicam com ele, oferecendo brinquedos inadequados para a idade. Apresenta um discurso muito infantil para a idade que tem.

A família espera que a criança consiga realizar as suas actividades da forma mais autónoma possível, focando principalmente a qualidade do movimento no que

se refere à marcha e capacidade de realizar tarefas como o vestir e despir, ir à casa de banho, lavar os dentes.

Instrumentos

Tendo em conta os objectivos do estudo recorreu-se a alguns instrumentos para avaliar a criança, nomeadamente a versão portuguesa do Teste de Medida das Funções Motoras – versão 88 (TMFM-88), a Classificação Internacional de Funcionalidade para Crianças e Jovens (CIF-CJ), e a máquina de filmar para registar as componentes do movimento na tarefa de levantar e na marcha.

A escolha destas duas tarefas para a avaliar a qualidade do movimento deveu-se ao facto de (1) serem tarefas simples e de extrema importância no dia-a-dia e (2) irem ao encontro dos objectivos dos pais (sobretudo as melhorias na qualidade da marcha). A tarefa de levantar foi também escolhida uma vez que, segundo alguns autores, a sua performance qualitativa tem implicações para muitas outras tarefas e tem sido ligada na predição de uma marcha eficiente, (Fletcher et al. 2009; Menz et al. 2005) sendo importante nas actividades do dia-a-dia como o vestir ou o ir à casa de banho.

Para avaliar a função motora grossa usou-se o Teste de Medida das Funções Motoras - versão 88 (TMFM-88) (Russell et al. 2002). Este teste pretende quantificar quanto de uma função motora a criança é capaz de demonstrar e não como ela desempenha essa função (Pina e Loureiro 2006).

O TMFM-88 tem demonstrado ser uma medida válida, fiável (fiabilidade inter e intra-observador de 0,99) e responsiva às mudanças na função motora grossa para crianças com paralisia cerebral (Russell et al. 2002), encontrando-se traduzida e validada para a população portuguesa.

Foi usada a versão experimental da CIF-CJ, traduzida e adaptada pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto, com o objectivo de avaliar a independência funcional tendo em conta as actividades e a participação. Trata-se de uma classificação internacional desenvolvida pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que tem em vista a unificação e padronização da linguagem em saúde (Vale 2009).

Segundo Rosenbaum e Stewart (2004) esta classificação deve ser aplicada em crianças com paralisia cerebral, sobretudo para comprovar de que forma a

intervenção terapêutica se relaciona com os resultados desejados, em termos de actividades e participação da criança.

Procedimentos

Avaliação

A criança foi avaliada em dois momentos diferentes: um momento inicial (M0) realizado antes da intervenção em fisioterapia e 3 meses após a intervenção (M1).

A avaliação e a intervenção foram realizadas por duas fisioterapeutas com experiencia prática na área sendo, uma delas, formadora do conceito de Bobath em Portugal.

Foram deixadas duas sessões inteiras para realizar o TMFM-88 uma vez este teste envolve vários itens de avaliação, sendo a sua aplicabilidade um pouco morosa (cerca de 50 minutos). A primeira medição marcou o início do estudo e a segunda marcou o seu término. A avaliação foi feita com a criança descalça.

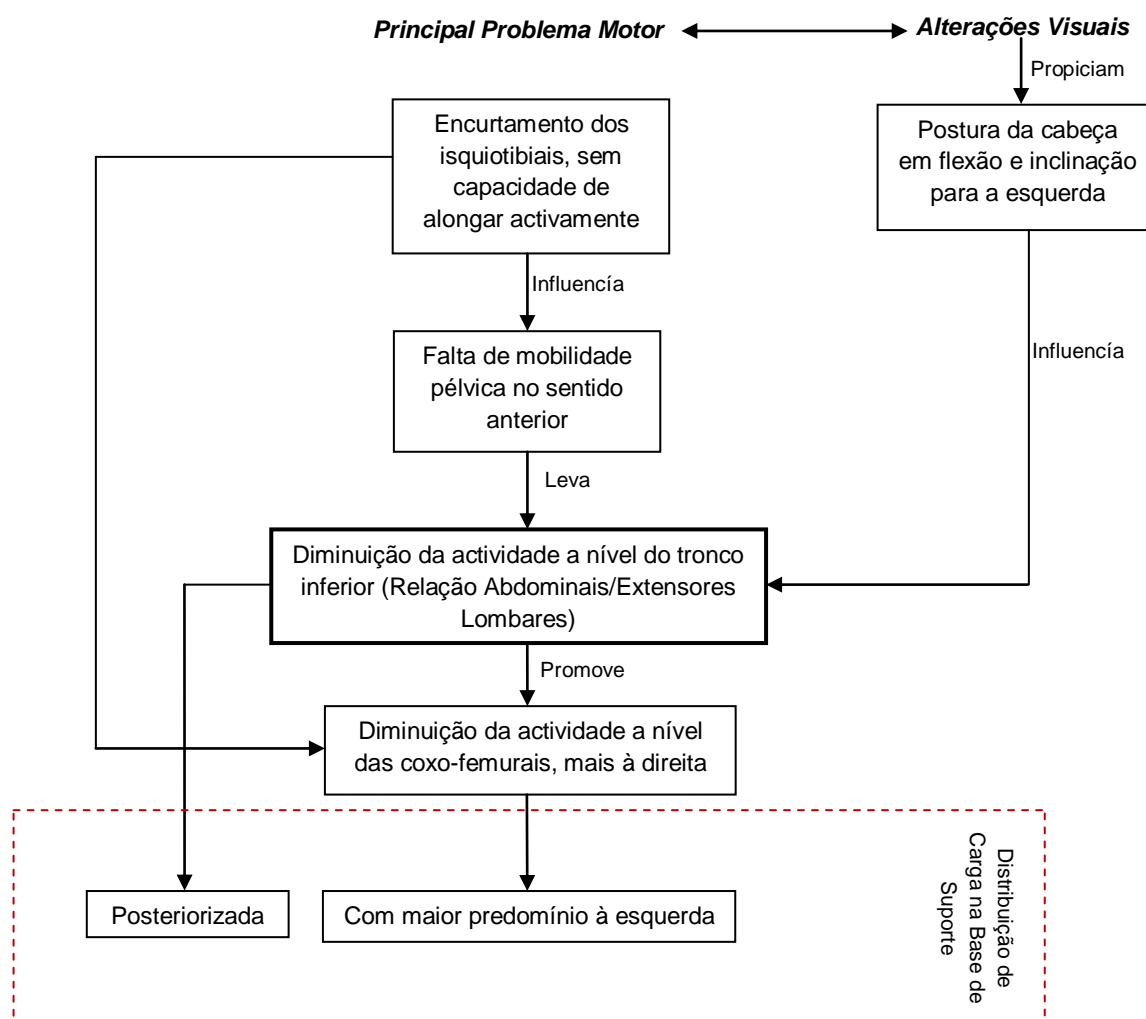
A aplicação da CIF-CJ obteve a concordância entre as fisioterapeutas e uma terapeuta ocupacional.

A avaliação dos componentes do movimento de levantar e da marcha foi efectuada no início das sessões para evitar qualquer efeito imediato proveniente da sessão. Teve-se em conta o alinhamento ósseo e dos planos musculares, o nível de actividade e a base de suporte (Raine 2009; Gjelsvik 2008). Para a tarefa de levantar utilizou-se sempre o mesmo banco com 47 cm de altura, uma vez que esta influencia a performance da tarefa (Trew 2007; Goulart e Valls-Solé 1999). Para ambas as tarefas, associou-se um objectivo como o tentar alcançar uma bola (no caso do movimento de levantar) ou o transportar um objecto, no caso da marcha (Shumway-Cook e Woollacott 2007).

Intervenção

A intervenção em fisioterapia teve por base o Conceito de Bobath, o qual fomenta a formação de um raciocínio clínico. Este baseou-se na avaliação das componentes do movimento (Raine 2009; Gjelsvik 2008), que permitiram chegar

aquele que se julga ser o Principal Problema da criança: diminuição da actividade a nível do tronco inferior. Assim, surgiu a Hipótese de Trabalho: A diminuição da actividade a nível do tronco inferior leva à alteração da distribuição de carga na base de suporte no sentido posterior e médio-lateral direito. A hipótese de trabalho encontra-se seguidamente esquematizada.







Esquema 1 – Hipótese de trabalho com o principal problema e as alterações a ele associadas.

Tendo em conta a Hipótese de Trabalho, a intervenção realizada teve como objectivo geral - promover maior actividade a nível do tronco inferior, nomeadamente no que diz respeito à relação entre os abdominais e os extensores do tronco. Os objectivos específicos passaram pelo aumento da actividade excêntrica dos isquiotibiais, pelo aumento da mobilidade pélvica e pelo aumento da actividade da coxo-femural direita.

A intervenção teve em conta duas fases: uma de preparação do alinhamento ósseo e dos planos musculares e uma fase de activação muscular. A fase de preparação envolveu o re-alinhamento dos isquiotibiais no sentido lateral sobretudo na sua inserção proximal na tuberosidade isquiática (uma vez que a sua porção proximal se encontra mais medial). Procedeu-se ainda à preparação dos pés no sentido de promover uma maior mobilidade no sentido ântero-posterior. A fase de activação encontra-se detalhada na tabela 1.

Tabela 1 – Fase de activação com o objectivo geral, objectivos específicos, estratégias e procedimentos de intervenção.

Fase de Activação				
Objectivo Geral	Objectivos Específicos	Procedimentos	Estratégias de Intervenção	Fotos
Aumentar a actividade do tronco inferior (relação abdominais/extensores lombares)	Aumentar a mobilidade pélvica	Através da área chave grade costal, informar no sentido da activação dos músculos oblíquos. Colocação de uma bola pequena a nível do sacro, de forma a promover a mobilidade da pélvis e coxo-femorais em todos os planos do movimento.	Em decúbito dorsal no colchão	
	Promover a actividade excêntrica dos Isquiotibiais	Através da área chave central, pélvis ou joelhos, facilitar a transferência de carga no sentido anterior sobre os pés.	No conjunto postural de sentado num banco elevado para de pé (mantendo elevação dos membros superiores)	
		Através da área chave grade costal, mantendo a informação aos músculos oblíquos.	Na posição de pé	
	Promover a actividade da coxo-femural direita	Através da área chave coxo-femural, facilitando a transferência de carga no sentido anterior e médio-lateral direito.	Na posição de pé	

As sessões foram realizadas duas vezes por semana, tendo uma duração de 60 minutos.

Teve-se o cuidado de realizar as sessões de fisioterapia sempre na mesma sala, com um ambiente pouco ruidoso e com o espaço bem delimitado (Carlberg e Algra 2005). Optou-se por não utilizar muitos brinquedos durante a sessão, apenas uma bola grande. A sala era iluminada com luz natural, em que a criança ficava de costas para a janela podendo, assim, visualizar melhor o ambiente da sala, sem a incidência directa da luz (Carlberg e Algra 2005).

Foram dadas indicações aos pais relativamente às posturas que a criança deve adoptar em casa enquanto brinca ou realiza alguma actividade (Knox e Evans 2002).

Ética

O estudo foi realizado com o conhecimento da coordenadora técnica do Gabinete onde foi realizada a intervenção em Fisioterapia.

Os pais da criança foram informados acerca do estudo segundo o protocolo da Declaração de Helsínquia (1964), tendo dado o seu consentimento.

RESULTADOS

A tabela 2 diz respeito aos valores obtidos no TMFM-88 e permite-nos observar a percentagem obtida para cada dimensão, bem como a percentagem total. Verificam-se algumas alterações entre M0 e M1. Assim, em três meses de intervenção a criança melhorou sobretudo na dimensão D (posição de pé) e E (andar, correr e saltar). As dimensões A, B e C não sofreram alterações em M1.

Tabela 2- Resultados obtidos na TMFM-88 em M0 e M1.

	TMFM-88					
	Dimensão A	Dimensão B	Dimensão C	Dimensão D	Dimensão E	Total
M0	96%	86%	76%	54%	44%	71%
M1	96%	88%	76%	67%	56%	77%

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos na CIF-CJ, relativamente à componente “Actividades e Participação”, em M0 e M1.

Levantar

M0

A criança apresenta uma base de suporte alargada e posteriorizada, com predomínio de carga à esquerda.

Para alcançar a bola a criança inicia a anteversão da pélvis, contudo, como esta não é suficiente, acaba por se levantar sem grande variabilidade a nível de actividade de tronco inferior e membros inferiores.

Verifica-se alguma dificuldade na fase de transferência, encontrando-se o movimento no plano horizontal mais comprometido do que no plano vertical.

É de notar a alteração do alinhamento da coxo-femural direita, que se encontra supra lateralizada, influenciando o alinhamento do pé do mesmo lado (maior desvio da linha média).

Na última fase do movimento observa-se a posteriorização da pélvis e a incapacidade em alongar activamente os isquiotibiais, no sentido de obter uma postura mais erecta.

M1

A criança apresenta uma base de suporte mais estreita, com clara diminuição da posteriorização da carga.

É capaz de iniciar a anteversão da pélvis, prosseguindo o movimento com uma maior anteriorização da carga sobre os pés. Contudo, nota-se ainda alguma dificuldade na fase de transferência.

Na última fase do movimento a criança já apresenta maior anteversão da pélvis, sendo capaz de alongar activamente os isquiotibiais.

Marcha

M0

Na posição de pé a criança apresenta uma base de suporte alargada com predomínio de carga à esquerda.

Durante a fase de apoio realizada com o membro inferior direito verifica-se desvio do membro superior da linha média.

Comparando os dois membros inferiores durante a fase pendular da marcha verifica-se que o direito se desvia lateralmente para poder avançar. De facto, esta parece ser a fase da marcha mais alterada na criança, uma vez que durante a fase média de apoio não se encontram diferenças tão significativas entre os dois membros inferiores (apesar de se observar ligeiras alterações no alinhamento das coxo-femorais, mais a direita que se encontra supra-lateralizada).

A criança transporta o objecto apenas com a mão esquerda.

É de salientar a forma como a visão parece influenciar o movimento da criança. Note-se a postura da cabeça em flexão e inclinação para a esquerda.

M1

Na posição de pé observa-se uma base de suporte menor.

Verifica-se uma maior actividade do tronco, bem como uma maior amplitude de extensão da coxo-femural direita e consequente extensão do joelho durante a fase média de apoio, em que a criança já é capaz de identificar coxa sobre pé.

Durante a fase pendular verifica-se um melhor alinhamento do membro inferior direito que parece relacionar-se com uma maior actividade do tronco

Observa-se ainda um maior apoio do calcâneo no ataque ao solo com o pé direito.

A criança transporta o objecto com as duas mãos.

DISCUSSÃO

A criança parece apresentar o historial típico para o desenvolvimento de leucomalácia periventricular, nomeadamente, 29 semanas de idade gestacional (pré-termo) e muito baixo peso à nascença (Resié et al. 2008; Blumenthal 2004; Turner et al. 2003; Volpe 2001).

Apesar de não ter sido possível o acesso à avaliação médica imagiológica da criança, podem-se supor algumas das áreas afectadas com a lesão cerebral. Assim, tendo em conta o historial de lesão extensa e difusa, é de esperar que esta abranja a coroa radiada (pela sua proximidade aos ventrículos laterais), com comprometimento de axónios com origem no córtex motor primário, pré-motor, motor

suplementar, somatosensorial, cujos destinos se relacionam com as manifestações clínicas apresentadas pela criança (Lundy-Ekman 2008a; Mihailoff e Haines 2007b).

O que distingue o quadro motor de diplegia espástica dos outros quadros conhecidos (hemiparésia e tetraparésia espástica) é a lesão das fibras mais mediais (para os membros inferiores e tronco) que passam adjacentes aos ventrículos laterais. O atingimento do membro superior esquerdo pode relacionar-se com lesão mais extensa no hemisfério direito que abrangeu fibras mais laterais, correspondentes ao membro superior (Lundy-Ekman 2008a; Mihailoff e Haines 2007b).

O que distingue se o atingimento é mais proximal ou distal relaciona-se com o tipo de axónios lesados. Assim, aqueles que se projectam directamente para a medula espinhal (via cortico-espinhal) são responsáveis pelo movimento voluntário a um nível mais distal. Aqueles que sinapsam nos núcleos rubros (via cortico-rubro-espinhal) relacionam-se com o movimento voluntário mais proximal (coxo-femural e cintura escapular). Os axónios que se dirigem para a formação reticular (córtico-reticulo-espinhais) relacionam-se mais com a função extensora do tronco e ajustes posturais antecipatórios (Lundy-Ekman 2008a; Mihailoff e Haines 2006a). Na criança em estudo, a lesão parece ter abrangido axónios funcionalmente relacionados com todas estas áreas, sendo de destacar a via cortico-reticulo-espinhal pela sua estreita ligação à actividade proximal do tronco (lembre-se que o principal problema definido no caso em estudo foi a diminuição da actividade do tronco inferior, nomeadamente na relação entre os abdominais e os extensores). Muitos outros factores, indirectamente relacionados com a lesão, podem também propiciar a diminuição da actividade do tronco, entre eles, a falta de maturação da via reticulo-espinhal e da formação reticular. Segundo a bibliografia encontrada, esta última tende a iniciar a sua maturação por volta das 40 semanas de idade gestacional, prolongando-se para além dos 5 anos de idade (Eliasson et al. 2007; Volpe 2001; Johnson e Jacobson 1998). A maturação depende do estímulo e da função, logo, havendo lesão da via, a maturação encontra-se automaticamente comprometida (Volpe 2001). Outro factor que se deve ter em conta é a falta de vivência in-útero da flexão do tronco que só se processa por volta das 32 semanas de idade gestacional (Moreira 2004). A criança deste estudo nasceu com 29 semanas de idade gestacional, logo, não experienciou a coactivação entre abdominais e peitorais.

Segundo Volpe (2009), a lesão cerebral na prematuridade também é caracterizada pela diminuição do volume do tálamo, dos gânglios da base, do córtex cerebral, do tronco cerebral e do cerebelo (Counsell et al. 2007). Isto justifica a complexidade da semiologia apresentada pela criança, assim como, a necessidade de uma equipa interdisciplinar, constituída, neste caso, pelo médico, fisioterapeuta, terapeuta ocupacional e professora do ensino especial. São vários os autores que salientam a necessidade de uma abordagem multidireccional neste tipo de crianças (Bax et al. 2005; Patel 2005; Sharan 2005; Jensen et al. 2003).

Apesar de a lesão se poder restringir a uma área cerebral específica, a capacidade para realizar movimento vai estar alterada a vários níveis, alterando a capacidade para o movimento dirigido, os ajustes posturais antecipatórios, bem como na capacidade de reagir face a um desequilíbrio (Shumway-Cook e Woollacott 2007; Carlberg e Algra 2005). Estas características são bem visíveis no caso em estudo (apesar destas variáveis não terem sido mensuradas).

Tendo em conta as alterações visuais, é de esperar que a lesão se estenda ao lobo occipital, temporal, ou ambos. Segundo Dutton e Jacobson (2001), na LPV a substância branca periventricular póstero-superior é comumente afectada. Num estudo efectuado por Uggetti et al. (1996), das 27 crianças pré-termo que possuíam leucomalácia, 62% tinham alterações visuais.

Apesar de ser mais frequente a presença de lesão da via dorsal na LPV, a criança em estudo parece apresentar sinais de lesão na via ventral. Esta, compreende a via entre os lobos occipitais e os lobos temporais, que tem como função o reconhecimento visual, a orientação e a memória visual (Dutton e Jacobson 2001). De facto, estas parecem ser as grandes alterações na criança em estudo.

Segundo Dutton e Jacobson (2001) a memória visual é essencial nas tarefas do dia-a-dia como *copying* e aprender informação. Assim, as alterações da função visual a este nível podem ajudar a explicar a falta de atenção e concentração da criança, bem como as dificuldades na aprendizagem.

Muitas crianças com DVC têm dificuldade na percepção profunda. Esta requer a estereovisão, bem como a integração das capacidades visuais de nível superior, como perceber o movimento relativo de um objecto a diferentes distancias. É de referir que a criança apresenta cegueira no olho direito e baixa visão no esquerdo, pelo que a capacidade de visão estereoscópica também estará afectada (Fernandes 2004).

A intervenção em fisioterapia teve em conta as bases neurofisiológicas do movimento e sua organização.

A escolha de estratégias cujos conjuntos posturais passaram, sobretudo, pela posição de semi-sentado e de pé deve-se ao facto de estes, promoverem uma maior actividade antigravítica a nível do tronco devido a uma maior activação das vias reticulo-espinhal e vestibulo-espinhal e a pela sua influência na visão (Lundy-Ekman 2008b).

Foi dada ênfase á informação táctil (fornecida através da activação das áreas chave) e à realização do movimento tendo em conta a variabilidade na tarefa (como o alcançar a bola a vários níveis e de várias formas). Foi importante manter actividades que fossem do agrado da criança e que a estimulassem para a função. Segundo Leonard (1998) o sistema reticulo-espinhal é activado por sistemas somatossensoriais ascendentes, receptores cutâneos (sensibilidade táctil e pressão), movimento, pelo tracto hipotalâmico e pelo sistema límbico, entre outros. Estes últimos estão muito relacionados com a emoção e motivação para a tarefa.

A escolha de uma sala com um ambiente pouco ruidoso e iluminada com luz natural deveu-se às alterações visuais apresentadas pela criança. Segundo Carlberg e Algra (2005) estas são as condições ideais para que uma criança com DVC possa concentrar-se melhor, num ambiente seguro e que lhe é familiar. A opção de não dar muitos brinquedos, optando-se apenas por uma bola grande deve-se não só ao facto de a criança já possuir 8 anos de idade, como também, por ter dificuldades no processamento e organização da informação visual, podendo o cansaço ou desorientação visual influenciar a performance motora durante as sessões. Além disso, os objectos grandes permitem a integração dos dois membros superiores na linha média, estimulando a via cortico-rubro-espinhal pela ligação inter-hemisférica existente entre a área motora suplementar e o núcleo rubro contralateral (Mihailoff e Haines 2006a).

Nos procedimentos estabelecidos, a preparação dos pés surge pela necessidade de conquistar uma maior mobilidade ântero-posterior para que na posição de sentado e de pé possa haver uma melhor relação entre as coxo-femorais e os pés (influencia das estruturas proximais sobre as distais e vice-versa) (Carr e Sheperd 2008). Deve-se ter em conta as deformidades que geralmente estas crianças apresentam a nível dos pés para um melhor entendimento na sua preparação. Segundo Gage (2009) o retro-pé, incluindo o astrágalo é forçado para

equino pela tensão excessiva do tricípite sural. Na posição de pé, uma excessiva força de reacção ao solo puxa o ante-pé para uma dorsiflexão relativa, abdução e supinação do retro-pé. O tibial posterior e o ligamento calcâneo-navicular plantar são incapazes de sustentar o arco longitudinal, e como resultado o navicular sub-luxa dorsalmente e lateralmente relativamente ao astrágalo. Assim, torna-se importante o alongamento do tricípite sural no sentido de promover o abaixamento do calcâneo e, mantendo esta componente, promover também o alongamento dos flexores dorsais.

A retracção no sentido medial dos isquiotibiais, sobretudo na sua inserção proximal na tuberosidade isquiática parece influenciar o alinhamento da coxo-femural direita que se encontra supra-lateralizada. Isto é notável em M0, quando a criança realiza a fase pendular com o membro inferior direito, em que se observa o desvio lateral do membro. Outro aspecto que deve ser salientado relativamente à retracção dos isquiotibiais é a sua influência na posteriorização da pélvis e consequente diminuição da mobilidade pélvica (Gage 2009; Thompson 2007). Perante estes achados, optou-se pela preparação das componentes bioelásticas deste grupo muscular no sentido de promover um maior alongamento num plano anatómico mais correcto.

Na fase de activação, optou-se, primeiro, pela posição de decúbito dorsal para se conseguir activar os músculos oblíquos e promover uma maior mobilidade da pélvis. A escolha deste conjunto postural deve-se principalmente ao facto de permitir um maior controlo na conquista de mobilidade pélvica, uma vez que a activação do tronco se processará melhor na posição de pé (Gjelsvik 2008).

De seguida optou-se pela posição de pé uma vez que a criança consegue organizar melhor a visão neste conjunto postural pela inter-relação entre esta e o sistema vestibular (Lundy-Ekman 2008b).

Na fase de activação, a escolha pelo uso de áreas chave mais proximais relacionaram-se com o facto de a criança apresentar maiores défices na actividade proximal, sendo necessário intervir a este nível para se conseguir uma maior actividade.

Relativamente à avaliação realizada verificou-se, de um modo geral, algumas melhorias entre M0 e M1.

No que diz respeito ao TMFM-88 verificou-se que as melhorias mais notáveis foram a nível da dimensão D e E. Num estudo realizado por Knox e Evans (2002) que teve como objectivo avaliar os efeitos funcionais da terapia segundo o conceito

de Bobath em crianças com paralisia cerebral, referem ter obtido melhorias significativas nas dimensões que estavam directamente relacionadas com o objectivo da intervenção. Tendo em conta o objectivo geral da intervenção (promover maior actividade a nível do tronco inferior) e as estratégias utilizadas, entende-se que as melhorias tenham sido mais evidentes nas dimensões que compreendem a posição de pé, pois foi o conjunto postural de eleição durante a intervenção.

Relativamente às actividades e participação verificou-se que a criança se apresentava bastante limitada, apresentando graves dificuldades em actividades como focar a atenção nas alterações do ambiente, em aceitar os objectos que eram novos, em estabelecer uma conversa com princípio, meio e fim, em transportar objectos nas mãos enquanto andava, em realizar actividades do seu dia-a-dia como o vestir e o despir e na realização de jogos simples com regras de funcionamento. As restrições nesta componente da CIF-CJ parecem dever-se não tanto à parte motora mas, sobretudo, às alterações cognitivas e visuais. De facto, este caso salienta a necessidade da interligação entre a componente motora, cognitiva e social.

Após a intervenção verificaram-se melhorias nas actividades, sobretudo pela diminuição da dificuldade em realizar actividades como o vestir, o transporte de objectos e a capacidade de dirigir a atenção na tarefa pretendida. Esta última pode estar associada à familiarização da criança com o espaço onde foi realizada a intervenção, uma vez que esta deixou de se preocupar com a exploração do ambiente, para se focar na tarefa.

As melhorias na execução das actividades de vestir e transportar objectos parecem relacionar-se não só com uma maior capacidade de utilização dos membros superiores, mas sobretudo, por uma melhor organização do movimento. Contudo, deve ser salientado que a aplicação da CIF-CJ foi feita apenas em contexto laboratorial, pelo que estas alterações poderão não ser reproduzidas em outros ambientes. Assim, surge a necessidade de uma intervenção interdisciplinar que permita à criança adaptar-se a outros contextos ambientais, onde a família deve ser um parceiro activo (Knox e Evans 2002).

Antes da intervenção em Fisioterapia verificou-se que a criança apresentava alterações marcadas na eficiência do movimento nomeadamente no levantar e na marcha. Estas alterações já seriam de esperar uma vez que, segundo a bibliografia,

um dos grandes problemas na paralisia cerebral é a alteração do controlo postural, o qual interfere com as actividades da vida diária. (Graaf-Peters, 2007; Van der Heide, 2003). Este facto é concordante com o discurso dos pais que afirmavam que a criança “não tem muito equilíbrio em casa e na escola, sendo por vezes difícil a realização de actividades como ir à casa de banho ou jogar à bola.”

Em M0, a dificuldade na transferência de carga anterior sobre a pélvis numa fase inicial do movimento de levantar, parece estar relacionada com a diminuição da actividade a nível do tronco (nomeadamente actividade extensora) e com o alinhamento dos membros inferiores (Fletcher et al. 2009; Trew 2007), nomeadamente o direito, cuja coxo-femural se encontra supra-lateralizada (sobretudo pela influencia da retração dos isquiotibiais). A falta de mobilidade pélvica parece, neste caso, um factor determinante para o sucesso da anteriorização da carga.

Na análise qualitativa da marcha verificou-se que em M1, a criança apresenta uma base de suporte menor, sendo capaz de recrutar uma maior actividade do tronco. Apresenta, ainda, uma maior amplitude de extensão da coxo-femural e do joelho direito, durante a fase média de apoio. Isto poderá significar que a criança desenvolveu uma maior capacidade em identificar coxa sobre pé, através do recrutamento de actividade anti-gravítica (Gjelsvik 2008).

Após a intervenção verificou-se, durante a fase pendular, um melhor alinhamento na saída do membro inferior direito, que parece relacionar-se quer com uma maior actividade a nível dos estabilizadores do tronco, quer com o melhor alinhamento da coxo-femural devido à alteração do plano de acção dos isquiotibiais (Gage et al. 2009).

Segundo Assaiante et al. (2005), para uma marcha eficiente, os membros inferiores não podem servir como ponto de referência para a estabilidade na organização do equilíbrio do corpo. Contudo, é necessário estabilizar, pelo menos um segmento anatómico, o qual constitui o ponto de referência à volta do qual o movimento pode ser construído. O ponto de referência deve ser a pélvis, para permitir um melhor controlo do centro de gravidade. Assim, com a intervenção, a criança poderá ter desenvolvido maior actividade dos músculos com função a nível da pélvis (como os abdominais e os extensores lombares), o que promoveu um aumento da sua estabilização, permitindo uma melhor saída do membro inferior direito.

Deve-se ainda salientar que as alterações visuais, só por si, promovem alterações no controlo postural (Latash 2008) e que se repercutem no ciclo da marcha. Numa revisão da literatura, Patla (1997) descreve alterações como a deterioração do controlo adaptativo, uma grande variabilidade na *clearance* do pé, o que aumenta o risco de quedas, salientando o papel da visão na orientação para o movimento e na regulação da locomoção tendo em conta o contexto ambiental. Assim, justifica-se a complementariedade entre as alterações motoras e visuais referidas no estabelecimento do principal problema do caso em estudo, pois influenciam-se mutuamente.

É de salientar que as indicações dadas aos pais relativamente às actividades e posturas a adoptar em casa também podem ter influenciado os resultados no sentido de potenciar os efeitos da intervenção feita pelo fisioterapeuta. Um estudo realizado por Gama et al. (2009) com o objectivo de verificar o efeito de um programa de fisioterapia funcional em crianças com PC, associado às orientações aos pais ou cuidadores, revelou melhorias no desempenho das crianças, salientando a importância da orientação aos pais.

No futuro poderá ser de interesse verificar, nesta criança, o efeito de uma abordagem interdisciplinar na capacidade de transferir a aprendizagem motora para diferentes contextos ambientais.

CONCLUSÃO

De um modo geral, pode-se afirmar que a intervenção segundo o conceito de Bobath foi eficaz no caso em estudo, permitindo melhorar aspectos inerentes à função motora grossa, às actividades e participação e à qualidade do movimento nas tarefas de levantar e na marcha.

Este tipo de abordagem direccionado para o principal problema poderá ser uma mais valia na intervenção em crianças com diplegia espástica, resultante de sequelas de leucomalácia periventricular.

BIBLIOGRAFIA

Assaiante Christine, Sophie Mallau, Sébastien Viel, Marianne Jover, Christina Schmitz. 2005. Development of Postural Control in Healthy Children: A Functional Approach. *Neural Plasticity*. 12 (2): 109-118.

Assaiante, Christine, Marjorie Wollacott, Bernard Ambard. 2000. Development of postural adjustment during gait initiation: kinematic and EMG analysis. *Journal of Motor Behavior*. 32 (3): 211-226.

Bax, Martin, Murray Goldstein, Peter Rosenbaum, Alan Leviton. 2005. Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 45: 571-576.

Blumenthal, Ivan. 2004. Periventricular leucomalacia: a review. *European Journal of Pediatrics*. 163: 435-442.

Brodsky MC, KJ Fray, CM Glasier. 2002. Perinatal Cortical and Subcortical Visual Loss: Mechanisms of Injury and Associated Ophthalmologic Signs. *Ophthalmology*. 109 (1): 85-94.

Carlberg, Eva Brogen e Mijna Algra. 2005. Postural Dysfunction in children with Cerebral Palsy: some implications for therapeutic guidance. *Neural Plasticity*. 12 (2): 221-228.

Carr, Janet e Roberta Shepherd. 2008. Reabilitação neurológica: otimizando o desempenho motor. São Paulo: Manole.

Counsell, Serena J, Leigh E Dyet, David J Larkman, Rita G Nunes, James P Boardman, Joanna M Allsop, Julie Fitzpatrick, Latha Srinivasan, Frances M Cowan, Joseph V Hajnal, Mary A Rutherford, David Edwards. 2007. Thalamo-cortical Connectivity in Children Born Preterm Mapped Using Probabilistic Magnetic Resonance Tractography. *Neuroimage*. 34: 896-904.

Dutton, Gordon N. 2003. Cognitive vision, its disorders and differential diagnosis in adults and children: knowing where and what things are. *Eye*. 17: 289-304.

Dutton, Gordon N, Lena K Jacobson. 2001. Cerebral Visual Impairment in Children. *Seminars in Neonatology*. 6: 477-485.

Eliasson AC, L Krumlinde-Sundholm, B Rösblad, Beckung E, M Arner, Ohrvall AM, P Rosenbaum. 2006. O manual do sistema de classificação de habilidade (MACS) para crianças com paralisia cerebral: desenvolvimento de escala e de evidência de validade e confiabilidade. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 48 (7): 549-554.

Fernandes, Luciene Chaves. 2004. Estimulação visual na paralisia cerebral. *Em Paralisia cerebral ed.* Lima, César Luiz e Luiz Fernando Fonseca. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Fletcher, Lynne, Catherine Cornall, Sue Armstrong. 2009. Moving between sitting and standing. *Em Bobath concept – theory and clinical practice in neurological rehabilitation*, ed. Raine, Sue, Linzi Meadows, Mary Lynch-Ellerington, 83-116. Oxford: Wiley-Blackwell.

Fonseca, Luiz Fernando. 2004. Abordagem neurológica da criança com paralisia cerebral: causas e exames complementares. *Em Paralisia cerebral, ed.* Lima, César Luiz e Luiz Fernando Fonseca. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Gama, Ana Carolina, Silva Brianeze, Andréa Cunha, Sabrina Peviani, Vanessa Miranda, Virlaine Tognetti, Nelci Rocha, Eloisa Tudella. 2009. Efeito de um programa de fisioterapia funcional em crianças com paralisia cerebral associado a orientações aos cuidadores: estudo preliminar. *Fisioterapia e Pesquisa*. 16 (1): 40-45.

Gjelsvik, Bente. 2008. The Bobath concept in adult neurology. New York: Thieme.

Good, William V, James E Jan, Susan K Burden, Ann Skoczinski, Rowan Candy. 2001. Recent advances in cortical visual impairment. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 43: 56-60.

Goulart Fátima e Josep Valls-Solé. 1999. Patterned electromyographic activity in the sit-to-stand movement. *Clinical Neurophysiology*. 110: 1634-1640.

Graaf-Peters VB, Blauw-Hospers CH, Dirks T, Bakker J, Bos AF, Hadders-Algra M. 2007. Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: Possibilities for intervention? *Neuroscience and Biobehavioural Reviews*. 31 (8): 1191-1200.

Inder, Terrie E, Petra S Huppi, Simon Warfield, Ron Kikinis, Gary P Zientara, Patrick D Barnes, Ferenc Jolesz, Joseph J Volpe. 1999. Periventricular white matter injury in the premature infant is followed by reduced cerebral cortical gray matter volume at term. *Annals of Neurology*. 46 (5): 755-761.

Jensen, Arne, Yves Garnier, Johannes Middelani, Richard Berger. 2003. Perinatal brain damage—from pathophysiology to prevention. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 110: 70–79.

Johnson, Alex F, Barbara H Jacobson. 1998. *Medical Speech-Language Pathology: a practitioner's guide*. New York: Thieme.

Kadhim, Hazim, Guillaum Sébire, André Kahn, Philippe Evrard, Bernard Dan. 2005. Causal Mechanisms Underlying Periventricular Leukomalacia and Cerebral Palsy. *Current Pediatric Reviews*. 1: 1-6.

Knox, Virginia, Andrew Lloyd Evans. 2002. Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 44: 447–460.

Latash, Mark L. 2008. *Synergie*. New York: Oxford University press.

Leonard, Charles. 1998. The Neuroscience of Human Movement. USA: Mosby.

Lundy-Ekman, Laurie. 2008 a. Sistema motor: neurônios motores. Em *Neurociência – fundamentos para a reabilitação*, ed. Lundy-Ekman, Laurie, 155-195. Rio de Janeiro: Elsevier.

Lundy-Ekman, Laurie. 2008 b. Sistemas vestibular e visual. Em *Neurociência – fundamentos para a reabilitação*, ed. Lundy-Ekman, Laurie, 155-195. Rio de Janeiro: Elsevier.

Menz HB, ME Morris, SR Lord. 2005. Foot and Ankle Characteristics Associated With Impaired Balance and Functional Ability in Older People. *Journal of Gerontology*. 60 (12): 1546–1552.

Mihailoff, Gregory e Duane Haines. 2006. Sistema motor I: influência espinhal, do tronco cerebral e sensorial periférica nos neurônios do corno anterior. Em *Neurociência Fundamental para Aplicações Básicas e Clínicas*, ed. Haines, Duane, 443-458. São Paulo: Elsevier.

Mihailoff, Gregory e Duane Haines. 2006. Sistema motor II: sistemas corticofugais e o controle de movimento. Em *Neurociência Fundamental para Aplicações Básicas e Clínicas*, ed. Haines, Duane, 443-458. São Paulo: Elsevier.

Miller, Steven P, Vijay Ramaswamy, David Michelson, A James Barkovich, Barbara Holshouser, Nathaniel Wycliffe, David V Glidden, Douglas Deming, Colin Partridge, Yvonne W Wu, Stephen Ashwal, Donna M Ferriero. 2005. Patterns of brain injury in term neonatal encephalopathy. *Journal of Pediatrics*. 146: 453-460.

Moreira, Ana. 2004. A Intervenção Precoce em Recém-Nascidos Pré-Termo – O posicionamento, a correção postural e neuromuscular. MSc. FPCEP.

Patel, Dilip R. 2005. Therapeutic interventions in cerebral palsy. *Indian Journal of Pediatrics*. 72 (11): 979-983.

Patla, Aftab. 1997. Understanding the Roles of the Vision on the Control of Human Locomotion. *Gait & Posture*. 5: 54-69.

Pina, Luciana e Ana Paula Loureiro. 2006. O GMFM e sua aplicação na avaliação motora de crianças com paralisia cerebral. *Fisioterapia em Movimento*. 19 (2): 91-100.

Raine, Sue. 2009. The Bobath concept: developments and current theoretical underpinning. Em *Bobath Concept – Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*, ed. Raine, Sue, Linzi Meadows, Mary Lynch-Ellerington, 1-22. Oxford: Wiley-Blackwell.

Resié, Biserka, Maja Tomasović, Radenka Kuzmanić-Samija, Marin Lozić, Jasminka Resié, Mirsala Solak. 2008. Neurodevelopmental Outcome in Children with Periventricular Leukomalacia. *Collegium Antropologicum*. 1: 143-147.

Rosenbaum, Peter e Debra Stewart. 2004. The World Health Organization International Classification of Functioning, Disability, and Health: A Model to Guide Clinical Thinking, Practice and Research in the Field of Cerebral Palsy. *Seminars in Pediatric Neurology*. 11 (1): 5-10.

Russell, Dianne J, Peter L Rosenbaum, Lisa M Avery, Mary Lane. 2002. Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual. Ontario: Mac Keith Press.

Sharan, Deepak. 2005. Recent advances in management of cerebral palsy. *Indian Journal of Pediatrics*. 72 (11): 969-973.

Shumway-Cook, Anne e Marjorie Woollacott. 2007. *Motor Control – translating research into clinical practice*. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins.

Staudt, Martin. 2007. (Re-)organization of the developing human brain following periventricular white matter lesions. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 31: 1150–1156.

Thompson, Nicky. 2007. Clinical gait analysis. Em *Physiotherapy for children*, ed. Pountney, Teresa, 37-60. Philadelphia: Butterworth Heinemann.

Trew, Marion. 2007. Function of the lower limb. Em *Human movement – an introductory text*, ed. Trew, Marion e Tony Everett, 169-190. London: Elsevier.

Turner, Christopher P, Meltem Seli, Laura Ment, William Stewarts, Henglin Yan, Björn Johansson, Bertil B Fredholm, Michael Blackburn, Scott A Rivkees. 2003. A1 adenosine receptors mediate hypoxia-induced ventriculomegaly. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 100 (20): 11718-11722.

Uggetti C, MG Egitto, E Fazzi, PE Bianchi, R Bergamaschi, F Zappoli, L Sibilla, A Martelli, G Lanzi. 1996. Cerebral Visual Impairment in Periventricular Leukomalacia: MR Correlation. *American Journal of Neuroradiology*. 17 (5): 979–985.

Ulfig, Norbert. 2003. The Functional Organization of the Developing Human Brain in Relation to Motor Deficits, Cognitive Impairment and Psychotic States. *Neuroembryology*. 2 (2): 81–93.

Vale, Maria. 2009. Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF): conceitos, preconceitos e paradigmas. Contributo de um construto para o percurso real em meio natural de vida. *Acta Pediátrica Portuguesa*. 40 (5): 229-236.

Van der Heide, Jolanda C, Mijna Hadders-Algra. 2005. Postural Muscle Dyscoordination in Children with Cerebral Palsy. *Neural Plasticity*. 12 (2): 197-203.

Volpe, Joseph J. 2009. Brain injury in premature infants: a complex amalgam of destructive and developmental disturbances. *Lancet Neurology*. 8: 110–124.

Volpe, Joseph J. 2001. *Neurology of the Newborn*. Philadelphia: Saunders.

Yoshida S, K Hayakawa, A Yamamoto, T Kanda, Y Yamori. 2008. Pontine hypoplasia in children with periventricular leukomalacia. *American Journal of Neuroradiology*. 29 (3): 425-31.

Estudo de Caso C

***“Intervenção em Criança com Sequelas de Enfarte Arterial
Isquémico Perinatal ”***

RESUMO

O enfarte arterial isquémico perinatal é uma causa importante de paralisia cerebral e está associado a alterações do controlo postural, as quais interferem com as actividades da criança. Existem várias abordagens de intervenção neste tipo de população, contudo, há pouca evidência relativamente aquela que poderá ser mais eficaz.

Objectivos: Este estudo teve como objectivo verificar se uma intervenção baseada na abordagem segundo o conceito de Bobath induz mudança numa criança com hemiparésia espástica, resultante de enfarte arterial isquémico perinatal, nomeadamente no que diz respeito à função motora grossa, às actividades e participação e à qualidade do movimento de levantar e da marcha.

Metodologia: A avaliação foi realizada antes e três meses após a intervenção através do Teste de Medida das Funções Motoras – versão 88, do Sistema de Classificação de Habilidades Manuais, da Classificação Internacional de Funcionalidade para Crianças e Jovens e da máquina de filmar.

Resultados: Observaram-se melhorias na função motora grossa, nas actividades e participação e na qualidade do movimento de levantar e na marcha.

Conclusão: A intervenção com base numa abordagem segundo o conceito de Bobath parece ter sido eficaz no caso em estudo.

Palavras-Chave: Enfarte Arterial Isquémico Perinatal, Intervenção, Conceito de Bobath, Funcionalidade, Qualidade do Movimento.

INTRODUÇÃO

O Enfarte Arterial Isquémico Perinatal (EAIP) ocorre, por definição, entre as 28 semanas de gestação e os 7 dias após o parto (Wu et al. 2004), contudo, parece não haver muito consenso entre os autores relativamente ao período de tempo em que se dá a lesão (Dudink et al. 2009, Nelson 2007; Lynch et al. 2002). Estudos sobre o EAIP incluem, frequentemente, os eventos cerebrovasculares que ocorrem até ao 28º dia após o parto (Wu et al. 2004).

O EAIP é uma causa importante de paralisia cerebral (PC) e outras alterações neurológicas incluindo a epilepsia e as alterações cognitivas (Dudink et al. 2009; Lee et al. 2005). É diagnosticado, sobretudo, em recém-nascidos de termo e é responsável por 50 a 70% dos casos de hemiplegia na PC (Dudink et al. 2009; Nelson 2007). A imagem cerebral estima uma incidência de 0,2 em cada 1000 recém-nascidos, sendo que a maioria das crianças afectadas são do sexo masculino. Parece haver uma maior ocorrência de lesão no hemisfério esquerdo, contudo, este facto continua ainda por explicar (Ramenghi et al. 2008).

A causa do EAIP ainda não é conhecida (Lee et al. 2005; Wu et al. 2004; Mader et al. 2002). Vários investigadores tem reportado um número de complicações obstétricas e neonatais, incluindo asfixia à nascença, pré-eclâmpsia, corioamniotites, anomalias cardíacas e infecção sistémica, contudo, grande parte dos estudos controlados não apresentam diferenças significativas na frequência das complicações perinatais entre crianças com EAIP e o grupo de controlo. Mais recentemente a trombofilia genética tem recebido maior atenção como potencial factor de risco (Lee et al. 2005; Wu et al. 2004).

Uma definição precisa dos vasos envolvidos nesta patologia é, frequentemente, impossível devido à dificuldade da confirmação por angiografia e às correlações limitadas com os achados *post mortem*. Contudo, são vários os estudos que descrevem a artéria cerebral média como a predominantemente afectada, sobretudo em enfartes completos ou do tronco posterior desta artéria (Ramenghi et al. 2008; Govaert et al. 2000).

A anatomia precisa dos ramos da artéria cerebral média varia, mas o arranjo usual é o tronco comum que divide a ínsula em troncos anterior e posterior (Govaert et al. 2000).

Os vasos do tronco anterior irrigam o córtex na convexidade cerebral até ao nível do giro pós-central. O enfarte completo do tronco anterior pode envolver o córtex motor primário, enquanto o enfarte parcial pode ser limitado à área pré-motora e motora suplementar, o que leva a distúrbios contralaterais subtis na coordenação motora, sem hemiplegia (Govaert et al. 2000).

O tronco posterior da artéria cerebral média perfunde as convexidades do lobo temporal e occipital e uma porção variável do lobo parietal posterior. Um enfarte neste tronco afecta a convexidade temporal posterior, parietal e occipital (Govaert et al. 2000).

O enfarte cortical sobre uma extensa área frontoparietal causa atrofia talâmica e do tracto corticoespinhal (Govaert et al. 2000).

Segundo Mercuri et al. (2004) a hemiplegia resulta da lesão do tracto corticoespinhal, caracteristicamente a nível da cápsula interna.

O prognóstico pode ser muito variável devido aos mecanismos imprevisíveis da plasticidade neural e à exactidão pela qual as lesões são anatomicamente definidas (Govaert et al. 2000).

Os recém-nascidos com EAIP podem apresentar sintomas neurológicos agudos durante o período neonatal, contudo, estes são geralmente detectados mais tarde, quando a criança já tem alguns meses de idade. (Wu, 2004) Isto pode acontecer porque ao contrário dos enfartes dos adultos e nas crianças mais velhas, o enfarte neonatal apresenta, frequentemente, convulsões, mas não défices neurológicos focais (Ramenghi et al. 2008; Mader et al. 2002).

A nível neuro-motor, a grande maioria das crianças com PC tem pouca habilidade para a marcha e competências manipulativas finas. Uma pesquisa realizada por Graaf-Peters et al. (2007) verificaram que estas crianças apresentam alterações na realização de diversas actividades devido a combinação de vários factores, entre eles, (1) a mudança das propriedades mecânicas do sistema músculo-tendinoso (componentes não neurais), (2) a alteração da actividade muscular que reduz a resposta muscular e contribui para a fadiga, (3) a perda da selectividade da resposta neuromuscular bem como (4) uma velocidade anormal no recrutamento muscular. Crianças com PC podem apresentar, ainda, problemas do

foro cognitivo e perceptivo, persistentes ao longo tempo, que afectam não só a criança como a sua família (Nelson 2007; Pountney 2007).

Existe uma grande evidência que suporta o efeito da reabilitação relativamente às melhorias na independência funcional e diminuição da mortalidade, contudo, há pouca evidência que identifique se alguma abordagem terapêutica é melhor que a outra (Raine 2009).

O Conceito de Bobath é uma abordagem baseada na resolução de problemas através da avaliação e tratamento de indivíduos com distúrbios da função, movimento e controlo postural, devido a lesão do sistema nervoso central e pode ser aplicado a indivíduos de todas as idades e em todos os graus de incapacidade física e funcional (Raine 2009; Knox e Evans 2002).

A teoria subjacente a este Conceito considera uma abordagem para o controlo motor que engloba não só os aspectos chave sobre o indivíduo, como também a sua interacção no mundo em que vive (Raine 2009). Para isso, enfatiza a observação e a análise da criança e do seu desempenho funcional em várias actividades, o que permite identificar objectivos terapêuticos direccionados para o principal problema (Knox e Evans 2002).

A educação por parte dos pais ou cuidadores assume um papel fundamental na intervenção, uma vez que actua como facilitadora na relação pais/filho, permitindo que os pais se apercebam das dificuldades dos filhos, podendo orientá-los em casa e em outros contextos (Knox e Evans 2002).

A capacidade de adaptação plástica do sistema nervoso e de aprendizagem através de novos desafios que permitam estimular o comportamento motor é a base pela qual estas crianças têm o potencial de se habilitarem para a função (Raine 2009).

Pretende-se assim, com este estudo verificar se um programa de intervenção segundo o Conceito de Bobath induz mudança numa criança com hemiparésia espástica resultante de EAIP, no que diz respeito à função motora grossa, às actividades e participação e à qualidade do movimento de levantar e da marcha. De modo a facilitar o raciocínio clínico na intervenção será estabelecida uma relação entre as potências áreas de lesão apresentadas pela criança e o seu comportamento motor.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi constituída por uma criança do sexo masculino com 5 anos de idade, diagnosticada com PC devido a um EAIP, manifestada sobre a forma de hemiparésia espástica direita.

A criança nasceu com 40 semanas de idade gestacional, tendo sido o parto eutócito. Apresentou um Índice de Apgar 9/10/10 (1º/5º/10º minuto).

O exame clínico, ao nascer, registou um peso de 3,200 gr, um comprimento de 44 cm e um perímetro cefálico de 35 cm.

A suspeita de crises convulsivas parciais e a diminuição do movimento dos membros do lado direito foram os sinais que alertaram os pais um ano depois do nascimento da criança. A Tomografia Computorizada Crânio-Encefélica (TCCE) realizada detectou uma extensa área de encefalomalácia cortico-subcortical na região fronto-temporo-parietal esquerda, sugestiva de traduzir sequelas de um enfarte no território dos ramos corticais da artéria cerebral média e em parte do território da artéria cerebral anterior.

A criança iniciou fisioterapia com um ano de idade, estando neste Gabinete desde Junho de 2005.

Segundo relatório médico, é uma criança que apresenta algumas dificuldades na percepção e orientação do movimento no espaço e défices a nível da atenção, concentração e memória. Compreende e comunica através da fala, contudo, apresenta um atraso cognitivo considerável para a idade. Por estes motivos, realiza terapia ocupacional há cerca de 2 anos.

A criança divide o seu dia-a-dia entre a casa, o jardim de infância e o gabinete de fisioterapia sendo, geralmente, acompanhada pela mãe ou avó às sessões.

É uma criança com pouca autonomia para a idade. Segundo a mãe, apresenta muita dificuldade em se vestir ou despir sozinho. Estas dificuldades surgem nem tanto pelas limitações motoras que apresenta, mas pelas alterações cognitivo-comportamentais.

A família espera que a criança consiga realizar as suas actividades da forma mais autónoma possível, focando principalmente a qualidade do movimento no que se refere à marcha e capacidade de usar o membro superior direito.

Instrumentos

Antes da intervenção, para medir o comprimento dos membros inferiores usou-se uma fita métrica flexível.

Tendo em conta o objectivo do estudo, recorreu-se a algumas escalas para poder avaliar a criança, nomeadamente à versão portuguesa do Teste de Medida das Funções Motoras – versão 88 (TMFM-88), ao Sistema de Classificação de Habilidades Manuais (MACS), à Classificação Internacional de Funcionalidade para Crianças e Jovens (CIF-CJ) e à máquina de filmar para registar as componentes do movimento na tarefa de levantar e na marcha.

A escolha destas duas tarefas para avaliar a qualidade do movimento deve-se ao facto de (1) serem tarefas simples e de extrema importância no dia-a-dia e (2) irem ao encontro dos objectivos dos pais (sobretudo as melhorias na qualidade da marcha). A tarefa de levantar foi também escolhida uma vez que, segundo alguns autores, a sua performance qualitativa tem implicações para muitas outras tarefas e tem sido ligada na predição de uma marcha eficiente, risco de quedas e mobilidade (Fletcher et al. 2009; Menz et al. 2005).

Para avaliar a função motora grossa usou-se o Teste de Medida das Funções Motoras - versão 88 (TMFM-88) (Russell et al. 2002). Este teste pretende quantificar quanto de uma função motora a criança é capaz de demonstrar e não como ela desempenha essa função (Pina e Loureiro 2006).

O TMFM-88 tem demonstrado ser uma medida válida, fiável (fiabilidade inter e intra-observador de 0,99) e responsiva às mudanças na função motora grossa para crianças com PC (Russell et al. 2002), encontrando-se traduzida e validada para a população portuguesa.

O MACS é uma escala ordinal que foi desenvolvida para classificar como é que as crianças com PC usam as mãos ao manusear objectos durante as suas actividades diárias: em casa, na escola, nas sessões de fisioterapia. Tem como objectivo avaliar a participação das duas mãos nas actividades e não a de aceder a cada mão separadamente (Chagas et al. 2008; Eliasson et al. 2006).

Eliasson et al. (2006) demonstraram que esta escala tem boa validade e fiabilidade. O coeficiente de correlação intra-classe entre terapeutas foi 0,97 e, entre pais e terapeuta foi 0,96, indicando uma excelente concordância.

e a espinha ilíaca ântero-superior (Dangerfield 2001). Tendo em conta a diferença encontrada entre os membros (1,5 cm) e a forma como isto influenciava toda a performance motora da criança, esta foi encaminhada para Ortopedia para ser avaliada, acabando por se colocar uma palmilha de compensação no membro inferior direito de 0,6 cm.

A avaliação e a intervenção foram realizadas sempre no mesmo espaço, por duas fisioterapeutas com experiência prática na área sendo, uma delas, formadora do conceito de Bobath em Portugal.

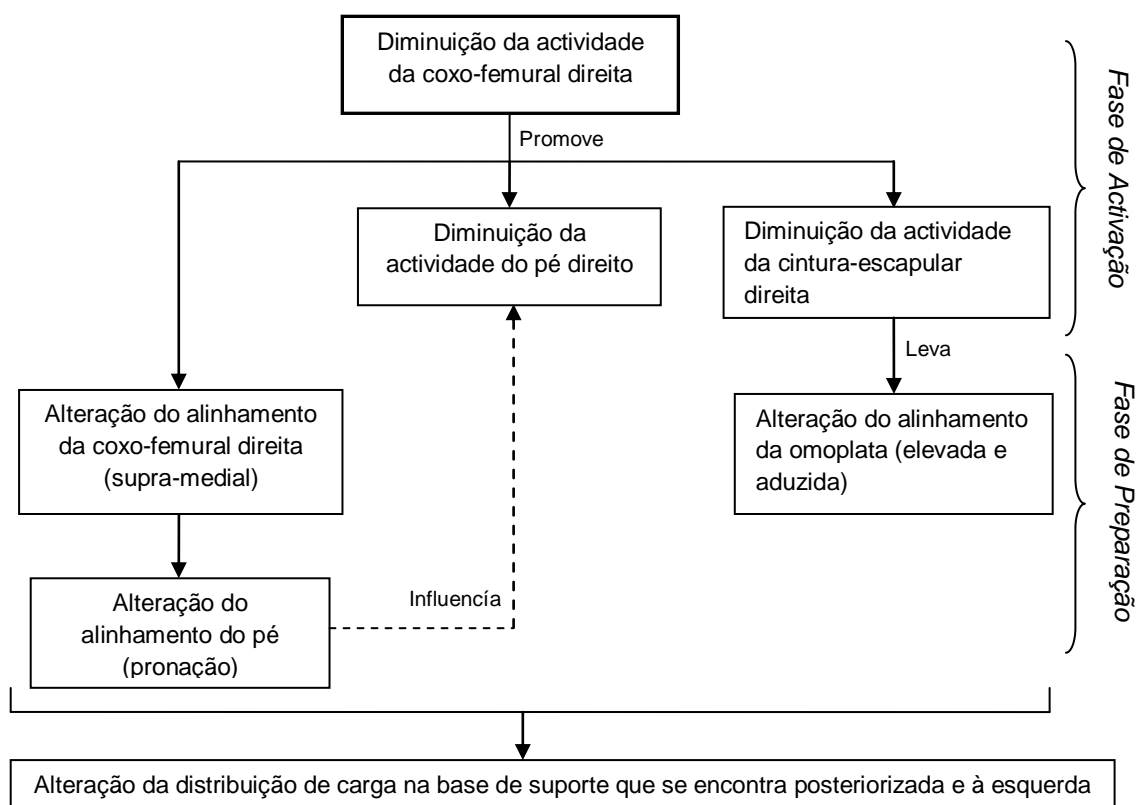
Foram deixadas duas sessões inteiras para realizar o TMFM-88 uma vez que este teste envolve vários itens de avaliação, sendo a sua aplicabilidade um pouco morosa (cerca de 50 minutos). A primeira medição marcou o início de M1 e a última marcou o M2.

O MACS e a CIF-CJ foram igualmente aplicados em M1 e M2 obtendo a concordância entre as fisioterapeutas, os cuidadores da criança e uma terapeuta ocupacional.

A avaliação dos componentes do movimento de levantar e da marcha foi efectuada no início das sessões para evitar qualquer efeito imediato proveniente da sessão. Teve-se em conta o alinhamento ósseo e dos planos musculares, o nível de actividade e a base de suporte (Raine 2009; Gjelsvik 2008). Para a tarefa de levantar utilizou-se sempre o mesmo banco com 37 cm de altura, uma vez que esta influencia a performance da tarefa (Trew 2007; Goulart e Valls-Solé 1999).

Intervenção

A intervenção em fisioterapia teve por base o Conceito de Bobath, o qual fomenta a formação de um raciocínio clínico. Este baseou-se na avaliação das componentes do movimento (Raine 2009; Gjelsvik 2008), que permitiram chegar aquele que se julga ser o Principal Problema da criança: diminuição da actividade a nível da coxo-femural direita. Assim, surgiu a Hipótese de Trabalho: A diminuição da actividade a nível da coxo-femural direita leva à alteração da distribuição de carga na base de suporte no sentido da sua posteriorização lateral direita. A hipótese de trabalho encontra-se seguidamente esquematizada.






Esquema 1 – Hipótese de trabalho com o principal problema e as alterações a ele associadas.

Tendo em conta a Hipótese de Trabalho, a intervenção realizada teve como objectivo geral - promover maior actividade a nível da coxo-femural direita e como objectivos específicos – promover maior actividade da cintura escapular direita, promover uma melhor relação entre tronco inferior e coxo-femural direita e entre a cintura escapular e a cintura pélvica.

A intervenção teve em conta duas fases: uma de preparação dos tecidos e alinhamento ósseo e dos planos musculares e uma fase de activação muscular. A fase de preparação envolveu (1) a preparação do pé direito no sentido de promover uma maior mobilidade ântero-posterior, (2) o correcto alinhamento da coxo-femural direita no sentido infra-lateral e a (3) a alteração do alinhamento da omoplata direita no sentido da sua depressão e abdução. A fase de activação encontra-se detalhada na tabela 2.

Tabela 2 – Fase de activação com o objectivo geral, objectivos específicos, estratégias e procedimentos de intervenção.

Fase de Activação				
Objectivo Geral	Objectivos Específicos	Procedimentos	Estratégias de Intervenção	Foto
Promover maior actividade a nível da coxo-femural direita	Promover maior actividade a nível da cintura escapular direita	Recrutar actividade do serrátil anterior através da área chave tronco superior e cintura escapular, progredindo para a mão. Promover actividades bimanuais como o agarrar uma bola.	Na posição de sentado num banco elevado e de pé	
	Promover a relação entre o tronco inferior e a coxo-femural direita	Recrutar actividade dos abdominais inferiores e extensores da coxa. Recrutar actividade a nível da coxo-femural (sobretudo extensores da coxa)	Na posição de semi-ajoelhado com um ponto de referência anterior Na posição de pé	
	Promover a relação entre a cintura escapular e a cintura pélvica	Facilitação da carga no sentido anterior e médio-lateral através da área chave coxo-femural.	Na posição de semi-ajoelhado Na posição de pé com uma cunha	

Foram realizadas sessões bisemanais com 60 minutos de duração.

Foram dadas indicações aos pais relativamente às posturas que a criança deve adoptar em casa enquanto brinca ou realiza alguma actividade (Knox e Evans 2002).

Ética

O estudo foi realizado com o conhecimento da coordenadora técnica do Gabinete onde foi realizada a intervenção em Fisioterapia.

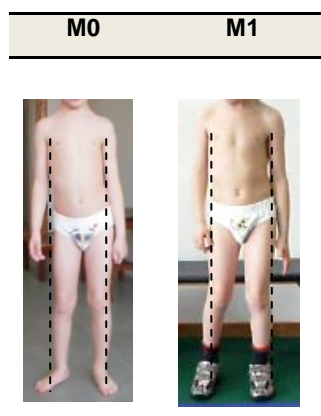
Os pais da criança foram informados acerca do estudo segundo o protocolo da Declaração de Helsínquia (1964), tendo dado o seu consentimento.

RESULTADOS

Resultados obtidos em M0 e M1

Através da Tabela 3 podemos observar as diferenças encontradas na postura da criança com e sem palmilha compensatória no pé direito.

Tabela 3 – Resultados obtidos em M0 (criança sem compensação) e M1 (criança com compensação).



Na posição de pé, a diminuição do tamanho do membro inferior direito, parece condicionar a postura da criança. Assim, em M0, observa-se um maior desvio do membro inferior direito da linha média, o que promove uma alteração do alinhamento do tronco no plano frontal (para a direita). Após a colocação da palmilha compensatória, as alterações referidas em M0 parecem ter sido ligeiramente atenuadas.

Resultados obtidos em M1 e M2

A Tabela 4 diz respeito aos valores obtidos no TMFM-88 em M1 e M2, permitindo-nos observar a percentagem obtida para cada dimensão, bem como a percentagem total.

Tabela 4- Resultados obtidos no TMFM-88 em M1 e M2

TMFM-88						
	Dimensão A	Dimensão B	Dimensão C	Dimensão D	Dimensão E	Total
M1	88,2%	95%	90,5%	69,2%	73,6%	83,3%
M2	90,2%	96,7%	90,5%	76,9%	76,4%	86,1%

Em M2 verificaram-se pequenas melhorias em todas as dimensões, à excepção da dimensão C que manteve a sua percentagem. A dimensão que sofreu maiores alterações após a intervenção foi a D.

A Tabela 5 permite-nos observar os resultados relativos ao MACS antes e após a intervenção em fisioterapia. Verificaram-se alterações relevantes capazes de modificar a classificação feita em M1.

Tabela 5- Resultados obtidos no MACS em M1 e M2

MACS	
M1	Nível III
M2	Nível IV





A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos na CIF-CJ, relativamente à componente “Actividades e Participação”, em M1 e M2.

Tabela 6- Avaliação segundo a CIF-CJ em M1 e M2.

CIF-CJ (Actividades e Participação)			
Itens	Código	Qualificador	
		M1	M2
Adquirir conceitos complexos	d1371	.22	.22
Focar a atenção nas alterações do ambiente	d1601	.12	.12
Dirigir a atenção	d161	.23	.12
Realizar uma tarefa simples	d2011	.23	.12
Compreender mensagens faladas complexas	d3102	.23	.22
Vestir roupa	d5400	.23	.12
Despir roupa	d5401	.12	.01
Calçar	d5402	.23	.23
Descalçar	d5403	.12	.01

A tabela 7 apresenta algumas das sequências do movimento utilizadas pela criança durante o acto de levantar e a marcha em M1 e M2.

Tabela 7- Frames obtidos em M1 e M2 durante o movimento de levantar e a marcha.

Avaliação das Componentes do Movimento	
	<div>Levantar</div> <div>Marcha</div>
M1	 
M2	 

Na análise das componentes do movimento foram apenas referidas as características que se julgam estar mais alteradas na criança.

Levantar

A análise do levantar teve em conta as várias fases do movimento: a fase de flexão, de transferência, de extensão e de estabilização (Fletcher et al. 2009).

M1

Na posição de sentada, a criança realiza maior transferência de carga sobre o membro inferior esquerdo. Durante a fase de flexão verifica-se alguma dificuldade na transferência de carga no sentido anterior sobre a pélvis.

Note-se a necessidade de usar o membro superior esquerdo no início da fase de transferência.

É de salientar a alteração do alinhamento da coxo-femural direita (supra-medial) sobretudo entre a fase de transferência e de extensão e que parece resultar da diminuição da actividade da coxo-femural direita.

M2

Observa-se uma maior capacidade da criança em transferir carga anteriormente sobre a pélvis durante a fase de flexão. Contudo, é de notar, ainda a necessidade em apoiar o membro superior esquerdo enquanto realiza a tarefa.

Verifica-se um melhor alinhamento da coxo-femural direita entre a fase de transferência e extensão, que parece encontrar-se numa posição mais infra-lateral relativamente à cavidade acetabular.

Marcha

M1

Durante a fase pendular realizada com o membro inferior direito parece observa-se uma diminuição da amplitude para flexão da coxo-femural direita, por provável diminuição da actividade flexora. Nesta fase é de notar, ainda, a alteração do alinhamento da coxo-femural no sentido supra-medial. Este achado é ainda acompanhado pela diminuição da actividade do pé direito, que se apresenta pendente, sugerindo uma diminuição da actividade dorsiflexora. No ataque ao solo esta característica também é observável.

M2

Apesar de ainda se observar uma diminuição da amplitude para flexão da coxo-femural durante a fase pendular, esta já é capaz de se manter num alinhamento mais correcto (mais infra-lateral).

Observa-se um maior nível de actividade a nível da articulação do tornozelo, sobretudo durante a sub-fase de ataque ao solo.

DISCUSSÃO

A criança parece apresentar o historial típico para o desenvolvimento de EAIP, uma vez que este surge predominantemente em recém-nascidos de termo, sendo responsável por 50 a 70% dos casos de hemiplegia na PC (Dudink et al.

2009; Nelson 2007). Outros achados que nos permitem incluir este caso no historial típico de EAIP é a afectação da artéria cerebral média detectada através da TCCE (Ramenghi et al. 2008; Govaert et al. 2000) e a história clínica de sintomas neurológicos detectados mais tardiamente, devido à presença de convulsões (Dudink et al. 2009; Ramenghi et al. 2008; Mader et al. 2002).

Relativamente ao *índice de Apgar*, segundo Procianoy e Silveira (2001) este não é um dado fidedigno, sobretudo em recém-nascidos de termo. Dudink et al. (2009) referem mesmo que os recém-nascidos de termo com EAIP apresentam, geralmente, *índices de Apgar* considerados normais, tal como o caso em estudo.

De acordo com a TCCE realizada, a criança apresenta uma extensa área de encéfalomalácia cortico-subcortical na região fronto-temporo-parietal esquerda, sugestiva de traduzir sequelas de um enfarte no território dos ramos corticais da artéria cerebral média e em parte do território da artéria cerebral anterior. Isto, porque a artéria cerebral média irriga partes do lobo frontal, parietal, temporal e occipital (Govaert et al. 2000).

O atingimento da artéria cerebral anterior em casos de EAIP não é tão relatado na literatura, contudo, o seu envolvimento é possível uma vez que esta se origina do mesmo ramo comum que a artéria cerebral média no ramo terminal da carótida interna (KulKarni 2006; Kretschmann e Weinrich et al. 1998), sendo que, o enfarte nesta última, ocorre com uma maior frequência (Ramenghi et al. 2008).

O quadro clínico de hemiparésia espástica direita pode resultar da lesão de neurónios motores a nível do córtex ou da substância subcortical (Lundy-Ekman 2008; Mihailoff e Haines, 2006b).

A nível cortical, segundo Goveart et al. (2000) quando as sequelas do EAIP resultam em hemiparésia é porque houve o envolvimento da área motora primária, pré-motora e motora suplementar.

A nível subcortical, são vários os autores que referem a cápsula interna como estrutura predominantemente lesada, uma vez que também esta faz parte do território irrigado pela artéria cerebral média (Mercuri et al. 2004; Koelfen et al. 1995).

Independentemente da localização da lesão ser mais cortical ou subcortical, o que se torna relevante neste caso é perceber a extensão e o tipo de neurónios lesados e a sua relação com a semiologia apresentada pela criança. De facto, esta, apesar de apresentar alterações a nível do controlo voluntário do movimento (da

responsabilidade do córtex motor primário), parece apresentar uma maior dificuldade no seu planeamento, organização e sequenciação no espaço. Isto remete-nos para um maior envolvimento de neurónios directamente relacionados com estas funções, como aqueles que se projectam das áreas pré-motora, motora suplementar e parietal posterior (Lundy-Ekman, 2008; Mihailoff e Haines 2006b; Leonard 1998).

Segundo Sherwood (2009), o córtex parietal posterior funciona como interface entre as áreas motoras e sensoriais, uma vez que tem o papel de integrar a informação visual com a informação somática para dar a consciência do espaço. A área pré-motora comanda o córtex motor primário a produzir a contracção musculoesquelética apropriada que acompanha o movimento desejado. Esta área deve ser informada da posição momentânea do corpo em relação ao alvo/tarefa. Assim, é guiado pelo *input* sensorial processado pelo córtex parietal posterior (Lasserson e Sharrack 2003). A área motora suplementar tem um papel preparatório na programação de sequências complexas do movimento (Sherwood 2009). É importante no planeamento uma vez que integra *inputs* do córtex pré-frontal, dos gânglios da base e do córtex cingulado (Lasserson e Sharrack 2003).

Assim, percebe-se porque é que a criança apresenta tantas dificuldades na orientação do seu corpo no espaço e na realização de tarefas mais complexas que envolvam um planeamento e uma sequenciação adequada do movimento, como é o caso do vestir e do despir.

As alterações cognitivas existentes na criança, principalmente no que diz respeito à memória verbal e à atenção, podem resultar de diversos factores, nomeadamente a disfunção de áreas pré-frontais, do cingulo anterior e áreas de associação parieto-temporais (Judas et al. 2005). Segundo Lasserson e Sharrack (2003) uma lesão na região orbital do lobo pré-frontal, muitas vezes presente em lesões da artéria cerebral média também pode ajudar a justificar as alterações cognitivas, bem como comportamentais.

Numa avaliação inicial (M0) foi possível constatar que a criança apresentava dismetria nos membros inferiores. Segundo Staheli (2008) esta alteração é recorrente em crianças com hemiparésia devido a PC.

A dismetria parecia condicionar o alinhamento do tronco que se encontrava inclinado para a direita, o que influenciava a qualidade do movimento nas mais diversas actividades, bem como a percepção e a noção de esquema corporal da criança (Hierholzer et al.1997).

Após a colocação da palmilha compensatória, estas características parecem ter sido atenuadas. São vários os autores que referem as vantagens de uma compensação nesta população de crianças (Staheli 2008; Hierholzer et al.1997).

A intervenção realizada teve em conta as bases neurofisiológicas e biomecânicas do movimento.

Após M1, a necessidade em preparar a omoplata, a coxo-femural e o pé direito no sentido de lhes proporcionar uma maior mobilidade estrutural num alinhamento biomecanicamente mais correcto surge pelo facto de que as alterações biomecânicas provocam um entrave à activação e relação dinâmica entre as estruturas corporais na base de suporte (Raine 2009). A necessidade em modificar o alinhamento da omoplata direita no sentido da abdução e depressão relaciona-se com a sua influência no nível da actividade do membro superior e a interferência deste na actividade da coxo-femural direita, especificamente em tarefas como no levantar e na marcha. Segundo Mottram (1997) a capacidade de posicionar e controlar os movimentos da omoplata é essencial para alcançar uma boa função do membro superior. Sparkes (2007) refere, ainda, a influência do membro superior na dinâmica do membro inferior.

A alteração do alinhamento da coxo-femural direita no sentido infra-lateral deve-se ao facto deste parecer interferir não só com o nível de actividade muscular da coxa, como também do pé direito (Jonkers et al. 2003).

A preparação do pé direito foi realizada para que este se tornasse mais móvel no sentido ântero-posterior podendo, desta forma, aceitar melhor a transferência de carga no sentido anterior (Gjelsvik 2008).

Na fase de activação, optou-se por intervir primeiro a nível da cintura escapular direita devido à sua estreita relação com a coxo-femural ipsilateral (Sparkes 2007).

Pelas características da lesão apresentada pela criança, teve-se o cuidado de associar um objectivo, como o alcançar/agarrar um bastão, no sentido de interligar a intenção para o movimento com a informação visual e a sensação táctil, uma vez que o membro superior é uma estrutura mediada e controlada, sobretudo, por circuitos motores voluntários (Champion et al. 2009). Segundo Champion et al. (2009) a visão tem um papel crucial na localização do alvo e na selecção de programas motores para alcançar e agarrar. Deu-se alguma ênfase às actividades bilaterais com objectos grandes, uma vez que permitem a integração dos dois

membros superiores na linha média, estimulando a via cortico-rubro-espinhal pela ligação inter-hemisférica existente entre a área motora suplementar e o núcleo rubro contralateral (Mihailoff e Haines 2006a).

De seguida, foram seleccionadas estratégias que promovessem uma melhor relação entre tronco inferior e coxo-femural direita. Foram usados vários conjuntos posturais, nomeadamente o de semi-ajoelhado e o de pé, no sentido de facilitar uma correcta sequenciação do movimento do corpo em relação ao espaço. Antes de passar para a posição de pé, a intervenção era realizada na posição de semi-ajoelhado. Este conjunto postural permite um trabalho mais específico entre tronco e coxo-femural, sem a influência directa do pé. Só depois de se conseguir um maior nível de actividade da coxo-femural é que se passava à posição de pé uma vez que neste conjunto postural, já há uma maior influência do pé, que já era capaz de revelar algum nível de actividade (Assaiante et al. 2000).

Por último deu-se especial ênfase à facilitação da relação entre a cintura escapular e a cintura pélvica, de forma a estabelecer uma interligação harmoniosa dos diferentes segmentos entre si (Gjelsvik 2008).

Relativamente à avaliação realizada verificou-se, de um modo geral, algumas melhorias após a intervenção.

No que diz respeito ao TMFM-88, em M1, a criança apresentava um pior desempenho motor nas dimensões D e E. Isto já seria de esperar uma vez que estas dimensões são constituídas por tarefas que envolvem a posição de pé nas suas mais variadas formas e, por isso, envolvem uma maior capacidade de equilíbrio e controlo postural. Segundo a bibliografia, um dos grandes problemas na PC é a alteração do controlo postural, o qual interfere com as actividades da vida diária (Graaf-Peters et al. 2007; Shumway-Cook e Woollacott 2007; Van der Heide e Hadders-Algra 2005).

Após a intervenção verificaram-se melhorias em todas as dimensões, à excepção da dimensão C que manteve a sua percentagem. Estes resultados não parecem surpreendentes uma vez que a intervenção se direccionou sobretudo para o trabalho específico na posição de pé. Tal como neste estudo, um estudo efectuado por Knox e Evans (2002) revelou melhorias significativas na funcionalidade apenas nas dimensões que se relacionavam directamente com os objectivos da intervenção, sendo que as outras dimensões não sofreram alterações significativas. Assim, tendo em conta que a intervenção se focou, sobretudo, na aquisição de competências para

a realização de actividades na posição de pé (dimensão D e E), pensasse que as pequenas melhorias obtidas nas dimensões A e B se possam dever, sobretudo, à capacidade de *transfer* para outras actividades. Um estudo realizado por Tsao e Hodges (2007) com o objectivo de verificar o efeito de um programa de treino muscular específico, concluiu que a activação voluntária repetida no tempo leva a alterações no recrutamento do músculo treinado em tarefas funcionais não treinadas.

Segundo Pina e Loureiro (2006) as dimensões D e E podem ser usadas para o estabelecimento de um prognóstico locomotor. O TMFM-88 deve ser aplicado em complementaridade com a análise da marcha na avaliação funcional das crianças com PC. No caso em estudo, a criança obteve *scores* relativamente elevados nestas dimensões, o que se relaciona com uma marcha funcional.

Relativamente à capacidade de manipular objectos com os membros superiores, verificaram-se alterações entre M1 e M2. Em M1, a classificação com o nível IV deveu-se ao facto de a criança conseguir executar partes de uma actividade com as mãos, necessitando de ajuda continuamente. Em M2 a criança já era capaz de incorporar o membro superior direito em várias actividades como o vestir, o despir, o pegar numa bola grande de forma mais autónoma. Estas melhorias também foram observadas através da CIF-CJ. Assim, se em M1, a criança apresentava algumas restrições que interferiam nas suas actividades e participação, em M2 foi possível verificar que a criança já era capaz de realizar algumas actividades com um menor grau de dificuldade como o vestir, o despir, o descalçar, o realizar uma tarefa simples como construir uma torre com os legos e de participar de forma mais activa pelo aumento da capacidade em dirigir a atenção para a tarefa e pelo aumento da compreensão de mensagens faladas mais complexas. Não se verificaram alterações nos itens adquirir conceitos complexos, focar a atenção nas alterações do ambiente e calçar. A dificuldade no calçar parece estar relacionada com a exigência da tarefa. Assim, perante tarefas que envolvam um maior grau de complexidade, a criança tem mais dificuldades porque não consegue manter os níveis de atenção necessários para a sua concretização, acabando por desistir.

Antes da intervenção em Fisioterapia verificou-se que a criança apresentava alterações neuro-motoras que interferiam na qualidade do movimento.

Segundo alguns autores, a dificuldade na transferência de carga anterior sobre a pélvis numa fase inicial do movimento de levantar, pode estar relacionada

com a diminuição da actividade a nível do tronco (nomeadamente actividade extensora) e com o alinhamento dos membros inferiores (Fletcher et al. 2009; Trew 2007). No caso em estudo, esta parece resultar, sobretudo, da alteração do alinhamento da coxo-femural direita que se encontrava supra-medial. Em M2 pode-se observar a capacidade da criança em manter um alinhamento mais correcto, provavelmente devido a uma maior capacidade em recrutar actividade da coxo-femural direita. É de notar que, apesar destes achados, a criança continua a ter necessidade em apoiar o seu membro superior esquerdo para se levantar. Este comportamento pode dever-se às alterações espaço-temporais apresentadas pela criança ou a alterações na propriocepção e, por isso, continua a necessitar de uma referência para partir para o movimento (Shumway-Cook e Woollacott 2007).

Relativamente à análise da marcha, tal como no levantar, observava-se uma alteração do alinhamento da coxo-femural no sentido supra-medial, em M1. Isto era acompanhado, ainda, pela diminuição da amplitude para flexão da coxo-femural direita, por provável diminuição da actividade flexora, durante a fase pendular. Este achado remete-nos para o tipo de neurónios motores predominantemente lesados nesta criança, ou seja, aqueles que fazem parte do sistema córtico-rubro-espinhal, e que provêm sobretudo das áreas motora, pré-motora e motora suplementar (Lundy-Ekman 2008; Mihailoff e Haines 2006b; Leonard 1998). Em M1 observava-se, ainda, durante a fase pendular e na sub-fase de ataque ao solo, uma diminuição da actividade do pé direito, que se apresentava pendente, sugerindo uma diminuição da actividade dorsiflexora. Segundo Carr e Shepherd (2008) a diminuição da actividade a nível mais distal, pode resultar da diminuição da actividade a nível proximal.

Em M2, apesar de ainda se observar diminuição da amplitude para flexão da coxo-femural direita durante a fase pendular, esta já é capaz de se manter num alinhamento mais correcto, o que nos leva a pensar que a intervenção direccionada para o principal problema (diminuição da actividade da coxo-femural) teve efeitos específicos sobre a actividade da coxo-femural e que estes poderão estar associados a outras conquistas apreendidas pela criança como o aumento do desempenho motor e das suas actividades e participação, nomeadamente nas suas actividades no jardim de infância e em algumas rotinas em casa.

É de salientar que as indicações dadas aos pais relativamente às actividades e posturas a adoptar em casa também podem ter influenciado os resultados no sentido de potenciar os efeitos da intervenção feita pelo fisioterapeuta. Um estudo

realizado por Gama et al. (2009) com o objectivo de verificar o efeito de um programa de fisioterapia funcional em crianças com PC, associado às orientações aos pais ou cuidadores, revelou melhorias no desempenho das crianças, salientando a importância da orientação aos pais.

Num futuro estudo poderá ser de interesse explorar de forma mais detalhada a função do membro superior no espaço neste tipo de população.

CONCLUSÃO

De um modo geral, pode-se afirmar que a intervenção segundo a abordagem no conceito de *Bobath* foi eficaz no caso em estudo, permitindo melhorar aspectos inerentes à função motora grossa, às actividades e participação e à qualidade do movimento nas tarefas de levantar e na marcha.

Este tipo de abordagem direccionado para o principal problema poderá ser uma mais valia na intervenção em crianças com hemiparésia espástica, resultante de sequelas de EAIP.

BIBLIOGRAFIA

Assaiante, Christine, Marjorie Wollacott, Bernard Ambard. 2000. Development of postural adjustment during gait initiation: kinematic and EMG analysis. *Journal of Motor Behavior*. 32 (3): 211-226.

Carr, Janet e Roberta Shepherd. 2008. Reabilitação neurológica: optimizando o desempenho motor. São Paulo: Manole.

Chagas PS, EC Defilipo, RA Lemos, MC Mancini, JS Frônio, RM Carvalho. 2008. Classificação da Função Motora e do Desempenho Funcional de Crianças com Paralisia Cerebral. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 12 (5): 409-416.

Champion, Janice, Christine Barber, Mary Lynch-Ellerington. 2009. Recovery of upper limb function. Em *Bobath Concept – Theory and Clinical Practice in*

Neurological Rehabilitation, ed. Raine, Sue, Linzi Meadows, Mary Lynch-Ellerington, 154-181. Oxford: Wiley-Blackwell.

Dangerfield, Peter. 2001. Posture. Em *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: tests, procedures and data*, ed. Eston, Roger, Thomas Reilly, 93-114. London: Routledge.

Dudink J, E Mercuri, L Al-Nakib, P Govaert, SJ Counsell, MA Rutherford, FM Cowan. 2009. Evolution of Unilateral Perinatal Arterial Ischemic Stroke on Conventional and Diffusion-Weighted MR Imaging. *American Journal of Neuroradiology*. 30: 998-1004.

Eliasson AC, L Krumlinde-Sundholm, B Rösblad, Beckung E, M Arner, Ohrvall AM, P Rosenbaum. 2006. O manual do sistema de classificação de habilidade (MACS) para crianças com paralisia cerebral: desenvolvimento de escala e de evidência de validade e confiabilidade. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 48 (7): 549-554.

Fauconnier, Jérôme, Heather O Dickinson, Eva Beckung, Marco Marcelli, Vicki McManus, Susan I Michelsen, Jackie Parkes, Kathryn N Parkinson, Ute Thyen, Catherine Arnaud, Allan Colver. 2009. Participation in life situations of 8-12 year old children with cerebral palsy: cross sectional European study. *British Medical Journal*. 23(2) (Abril). http://bmj.com/cgi/content/full/338/apr23_2/b1458 (acesso 20 Janeiro, 2010).

Fletcher, Lynne, Catherine Cornall, Sue Armstrong. 2009. Moving between sitting and standing. Em *Bobath concept – theory and clinical practice in neurological rehabilitation*, ed. Raine, Sue, Linzi Meadows, Mary Lynch-Ellerington, 83-116. Oxford: Wiley-Blackwell.

Gama, Ana Carolina, Silva Brianeze, Andréa Cunha, Sabrina Peviani, Vanessa Miranda, Virlaine Tognetti, Nelci Rocha, Eloisa Tudella. 2009. Efeito de um programa de fisioterapia funcional em crianças com paralisia cerebral associado a orientações aos cuidadores: estudo preliminar. *Fisioterapia e Pesquisa*. 16 (1): 40-45.

Gjelsvik, Bente. 2008. *The Bobath Concept in Adult Neurology*. New York: Thieme.

Goulart Fátima e Josep Valls-Solé. 1999. Patterned electromyographic activity in the sit-to-stand movement. *Clinical Neurophysiology*. 110: 1634-1640.

Govaert, Paul, Erika Matthys, Alexandra Zecic, Filip Roelens, Ann Oostra, Bart Vanzieleghem. 2000. Perinatal cortical infarction within middle cerebral artery trunks. *Archives of Disease in Child- Fetal Neonatal Edition*. 82: 59–63.

Graaf-Peters VB, Blauw-Hospers CH, Dirks T, Bakker J, Bos AF, Hadders-Algra M. 2007. Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: Possibilities for intervention? *Neuroscience and Biobehavioural Reviews*. 31 (8): 1191-1200.

Hierholzer, E, B Drerup, Meyer Zu Bentrop. 1997. Influence of leg length discrepancy on rasterstereographic back shape parameters. Em *Research into spinal deformities 1*, ed. Sevastik, Jonh A e Khaled M Diab, 265-270. Amsterdam: Ohmsha.

Jonkers, Ilse, Caroline Stewart, Arthur Spaepen. 2003. The study of muscle action during single support and swing phase of gait: clinical relevance of forward simulation techniques. *Gait & Posture*. 17: 97-105.

Judas Miloš, Marko Radoš, Nataša Jovanov-Milosevic, Pero Hrabac, Ranka Stern-Padovan, Ivica Kostovic. 2005. Structural, immunocytochemical, and MR imaging properties of periventricular crossroads of growing cortical pathways in preterm infants. *American Journal of Neuroradiology*. 26: 2671-2784.

Knox, Virginia, Andrew Lloyd Evans. 2002. Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 44: 447–460.

Koelfen, Wolfgang, Martin Freund, Verena Varnholt. 1995. Neonatal stroke involving the middle cerebral artery in term infants: clinical presentation, EEG and imaging studies, and outcome. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 37: 204-212.

Kretschmann, Hans-Joachim e Wolfgang Weinrich. 1998. Neurofunctional Systems. New York: Thieme.

Kulkarni, Neeta. 2006. Clinical Anatomy for Students: Problem Solving Approach. New Delhi: Jaypee Brothers Publishers.

Lasserson, Briar e Gabriel Sharrack. 2003. Nervous System. London: Mosby.

Lee, Janet, Lisa A Croen, Kendall H Backstrand, Kathleen K Yoshida, Louis H Henning, Camilla Lindan, Donna M Ferriero, Heather J Fullerton. 2005. Maternal and Infant characteristics Associated With Perinatal Arterial Stroke in the Infant. Journal of the American Medical Association. 293 (6): 723-729.

Lundy-Ekman, Laurie. 2008. Sistema motor: neurônios motores. Em *Neurociência – fundamentos para a reabilitação*, ed. Lundy-Ekman, Laurie, 155-195. Rio de Janeiro: Elsevier.

Lynch, John, Deborah Hirtz, Gabrielle DeVeber, Karin Nelson. 2002. Report of the National Institute of Neurological Disorders and Stroke Workshop on Perinatal and Childhood Stroke. Pediatrics. 109 (1): 116-123.

Mader, Irina, Martin Schöning, Uwe Klose, Wilhelm Küker. 2002. Neonatal Cerebral Infarction Diagnosed by Diffusion-Weighted MRI. Stroke. 33: 1142-1145.

Mayston, Margaret. 2008. Bobath Concept: Bobath@50: Mid-Life Crisis - What of the future? Physiotherapy Research International. 13 (3): 131-136.

Menz HB, ME Morris, SR Lord. 2005. Foot and Ankle Characteristics Associated With Impaired Balance and Functional Ability in Older People. Journal of Gerontology. 60 (12): 1546–1552.

Mercuri, Eugenio, Anna Barnett, Mary Rutherford, Andrea Guzzetta, Lenna Haataja, Giovanni Cioni, Frances Cowan, Lilly Dubowitz. 2004. Neonatal Cerebral Infarction and Neuromotor Outcome at School Age. *Pediatrics*. 113 (1): 95-100.

Mihailoff, Gregory e Duane Haines. 2006 a. Sistema motor I: influência espinhal, do tronco cerebral e sensorial periférica nos neurónios do corno anterior. Em *Neurociência Fundamental para Aplicações Básicas e Clínicas*, ed. Haines, Duane, 443-458. São Paulo: Elsevier.

Mihailoff, Gregory e Duane Haines. 2006 b. Sistema motor II: sistemas corticofugais e o controle de movimento. Em *Neurociência Fundamental para Aplicações Básicas e Clínicas*, ed. Haines, Duane, 443-458. São Paulo: Elsevier.

Mottram, SL. 1997. Dynamic Stability of Scapula. *Manual Therapy*. 2 (3): 123-131.

Nelson, Karin. 2007. Perinatal Ischemic Stroke. *Stroke*. 38 (2): 742-745.

Pina, Luciana e Ana Paula Loureiro. 2006. O GMFM e sua aplicação na avaliação motora de crianças com paralisia cerebral. *Fisioterapia em Movimento*. 19 (2): 91-100.

Pountney, Teresa. 2007. Cerebral palsy. Em *Physiotherapy for children*, ed. Pountney, Teresa, 90-108. Philadelphia: Butterworth Heinemann.

Procianoy, Renato, Rita Cássia Silveira. 2001. Síndrome hipóxico-isquêmica. *Jornal de Pediatria*. 77 (1): 63-70.

Raine, Sue. 2009. The Bobath concept: developments and current theoretical underpinning. Em *Bobath Concept – Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*, ed. Raine, Sue, Linzi Meadows, Mary Lynch-Ellerington, 1-22. Oxford: Wiley-Blackwell.

Ramenghi, Luca A, Laura Bassi, Monica Fumagalli, Fabio Mosca. 2008. Perinatal brain damage. Em *Perinatal Brain Damage: From Pathogenesis to Neuroprotection*,

ed. Ramenghi, Luca A, Philippe Evrard, Eugenio Mercuri, 55-64. Mountrouge: John Libbey Eurotext.

Russell, Dianne J, Peter L Rosenbaum, Lisa M Avery, Mary Lane. 2002. Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual. Ontario: Mac Keith Press.

Sherwood, Lauralee. 2009. Human Physiology – from cells to systems. Belmont: Books Cole.

Shumway-Cook, Anne e Marjorie Woollacott. 2007. Motor Control – translating research into clinical practice. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins.

Sparkes, Valerie. 2007. Function of the upper limb. Em *Human movement – an introductory text*, ed. Trew, Marion e Tony Everett, 191-206. London: Elsevier.

Staheli, Lynn T. 2008. Fundamentals of pediatric orthopedics. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Trew, Marion. 2007. Function of the lower limb. Em *Human movement – an introductory text*, ed. Trew, Marion e Tony Everett, 169-190. London: Elsevier.

Tsao, Henry e Paul W Hodges. 2007. Immediate changes in feedforward postural adjustments following voluntary motor training. *Experimental Brain Research*. 181: 537-546.

Vale, Maria. 2009. Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF): conceitos, preconceitos e paradigmas. Contributo de um construto para o percurso real em meio natural de vida. *Acta Pediátrica Portuguesa*. 40 (5): 229-236.

Van der Heide, Jolanda C, Mijna Hadders-Algra. 2005. Postural Muscle Dyscoordination in Children with Cerebral Palsy. *Neural Plasticity*. 12 (2): 197-203.

Wu, YW, WM March, LA Croen, JK Grether, GJ Escobar, TB Newman. 2004. Perinatal Stroke in Children With Motor Impairment: A Population-Based Study. *Pediatrics*. 114 (3): 612-619.

Estudo de Caso D

***“Intervenção em Criança Pré-termo com Sequelas
Resultantes de Leucomalácia Periventricular”***

RESUMO

A Leucomalácia Periventricular é a forma dominante de lesão cerebral nas crianças prematuras, sendo o principal substrato neuropatológico associado aos défices motores e cognitivos causando incapacidade ao longo da vida. Existem várias abordagens de intervenção neste tipo de população, contudo, há pouca evidência relativamente aquela que poderá ser mais eficaz.

Objectivos: Este estudo teve como objectivo verificar se uma intervenção baseada na abordagem segundo o Conceito de Bobath induz mudança numa criança com hemiparésia espástica resultante de leucomalácia periventricular, nomeadamente no que diz respeito à função motora grossa, às actividades e participação e à qualidade do movimento de levantar e da marcha.

Metodologia: A avaliação foi realizada antes e três meses após a intervenção através do Teste de Medida das Funções Motoras – versão 88, do Sistema de Classificação de Habilidades Manuais, da Classificação Internacional de Funcionalidade para Crianças e Jovens e da máquina de filmar.

Resultados: Observaram-se melhorias na função motora grossa (à excepção das capacidades manuais), nas actividades e participação e na qualidade de movimento de levantar e na marcha.

Conclusão: De um modo geral, a intervenção com base numa abordagem segundo o conceito de Bobath parece ter sido eficaz no caso em estudo.

Palavras-Chave: Leucomalácia Periventricular, Conceito de Bobath, Funcionalidade, Qualidade do Movimento.

INTRODUÇÃO

A Leucomalácia Periventricular (LPV) é o substrato dominante dentro da Paralisia Cerebral (PC) (Kadhim et al. 2005). Descreve-se como uma desordem neurológica caracterizada pela redução da substância branca subcortical à volta dos ventrículos e outras regiões do cérebro. A lesão apresenta, geralmente, uma distribuição característica, na substância branca dorsal e lateral aos ângulos externos dos ventrículos laterais, podendo envolver, particularmente, o centro semi-oval e as radiações ópticas e acústicas (Turner et al. 2003; Volpe 2001).

A LPV tem sido considerada a principal forma de lesão cerebral no recém-nascido prematuro e pensa-se que surja durante um período estritamente definido do desenvolvimento do cérebro, isto é, entre as 24 e as 36 semanas de gestação (Staudt 2007; Volpe 2001).

Cerca de 10% dos bebés com muito baixo peso à nascença (< 1500 gr) desenvolvem PC. A sua causa, em 90% dos casos é devido a LPV. Destes, 50% desenvolvem anomalias neuro-cognitivas, que são reconhecidas principalmente na idade escolar e que persistem na vida adulta. Estes problemas incluem, atraso mental, dificuldades na aprendizagem, alterações motoras e alterações da visão e audição (Resié et al. 2008; Blumenthal 2004; Turner et al. 2003).

A disfunção do controlo postural é um dos problemas chave nas crianças com PC, a qual interfere com as actividades da vida diária (Graaf-Peters et al. 2007; Van der Heide e Hadders-Algra 2005).

Têm sido descritas na bibliografia duas formas de LPV: (1) a focal, que envolve necrose local com a formação secundária de quistos na substância branca cerebral, e que comumente se localiza ao nível das radiações occipitais e do trígono dos ventrículos laterais e ao nível da substância branca à volta do foramen de Monroe e a (2) difusa, caracterizada pela perda generalizada de substância branca subcortical, sendo a forma menos frequente e mais notável nos bebés prematuros mais pequenos que estiveram sujeitos a suporte ventilatório prolongado (Volpe 2009; Resié et al. 2008; Turner et al. 2003).

São vários os factores que parecem estar envolvidos na patogénese da LPV, entre eles, alterações anatómicas e fisiológicas na vascularização cerebral,

hipoperfusão cerebral, vulnerabilidade intrínseca da substancia branca cerebral e infecção intra-uterina ou sepsis pós-natal (Volpe 2009; Ulfing 2003; Volpe 2001).

Segundo Volpe (2009) a LPV envolve não só a lesão destrutiva primária como também os distúrbios maturacionais e tróficos secundários (Yoshida et al. 2008). Por isso, apesar da LPV ser uma forma de lesão que afecta a substancia branca profunda, levando à perda do volume periventricular, a sua relação com o desenvolvimento dos feixes de substancia branca e outras estruturas ainda é alvo de estudo (Yoshida et al. 2008).

Segundo Volpe (2009) esta encefalopatia na prematuridade é caracterizada por défices neuronais que envolvem a substância branca cerebral e, comumente, o tálamo, os gânglios da base, o córtex cerebral, o tronco cerebral e o cerebelo. Estes achados podem ser visíveis através da ressonância magnética volumétrica, a qual revela uma diminuição do volume destas estruturas neuronais, quer na idade equivalente à criança de termo, quer mais tarde na infância, adolescência ou idade adulta (ver figura 1) (Volpe 2009).

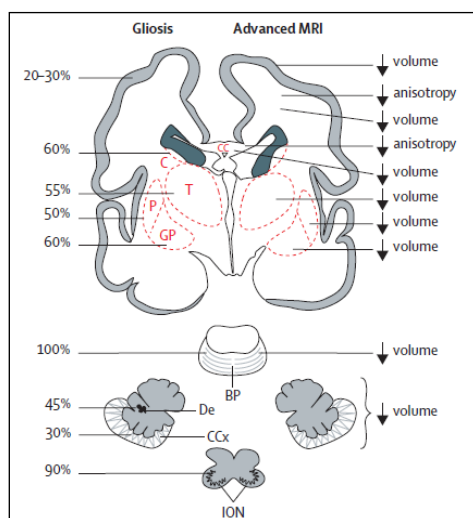


Figura 1 – Principais estruturas afectadas nas crianças prematuras com LPV. Secção coronal do cérebro, ponte, cerebelo e medula (núcleo olivar inferior). Retirado de Volpe (2009)

Um estudo neuropatológico referiu que as lesões provocadas pela LPV resultam da lesão de axónios de projecção, associativos e comissurais que interagem com múltiplas vias, topograficamente definidas (Resié et al. 2008), sendo frequente a lesão da via córtico-espinhal e tálamo-cortical (Okoshi e Takashima 2001). Por outro lado, outro estudo mostra que as fibras que estabelecem conexão

com o córtex sensorial estão marcadamente reduzidas comparativamente com as fibras da via córtico-espinhal em alguns pacientes com LPV (Mori et al 2008).

A lesão na via córtico-espinhal, pode manifestar-se sobre a forma de diplegia, hemiplegia ou quadriplegia espástica, dependendo da localização anatômica da lesão nas fibras que provêm do córtex motor e pré-motor e que descendem medialmente na região periventricular da substancia branca em proximidade com os ventrículos laterais (ver Figura 2) (Resié et al. 2008; Yoshida et al. 2008).

A hemiplegia reporta-se geralmente a lesão desta via apenas em um dos hemisférios, com atingimento das fibras mais mediais (para o membro inferior) e laterais (para o membro superior) (Lundy-Ekman 2008; Mihailoff e Haines 2006b).

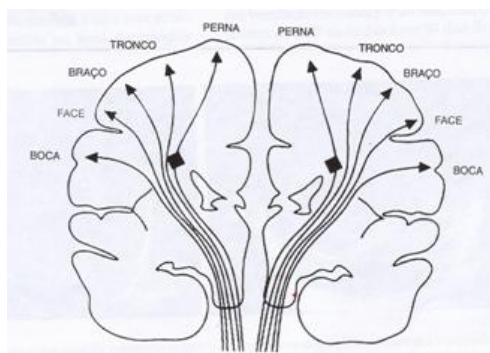


Figura 2- Tratos corticoespinhais a partir da origem no córtex motor, descendo pela região periventricular (corte horizontal). Adaptado de Aicardi e Bax (1992).

A origem dos défices cognitivos adjacentes à LPV ainda não está bem esclarecida. Tem sido especulado que a lesão pode afectar, de forma secundária, a organização neuronal cortical devido à lesão dos neurónios *subplate* ou à migração tardia dos astrócitos, o que resulta na privação do *input* e isolamento do *output* da substancia cinzenta subjacente (Resié et al. 2008).

A nível neuro-motor, a grande maioria das crianças com PC tem maior dificuldade na marcha e competências manipulativas finas. Uma pesquisa realizada por Graaf-Peters et al. (2007) verificaram que estas crianças apresentam alterações na realização de diversas actividades devido a combinação de vários factores, entre eles, (1) a mudança das propriedades mecânicas do sistema músculo-tendinoso (componentes não neurais), (2) a alteração da actividade muscular que reduz a resposta muscular e contribui para a fadiga, (3) a perda da selectividade da resposta neuromuscular bem como (4) uma velocidade anormal no recrutamento muscular.

Existe uma grande evidência que suporta o efeito da reabilitação relativamente às melhorias na independência funcional e diminuição da mortalidade, contudo, há pouca evidência que identifique se alguma abordagem terapêutica é melhor que a outra (Raine 2009).

O Conceito de Bobath é uma abordagem baseada na resolução de problemas através da avaliação e intervenção em indivíduos com distúrbios da função, movimento e controlo postural, devido a lesão do sistema nervoso central e pode ser aplicado a indivíduos de todas as idades e em todos os graus de incapacidade física e funcional (Raine 2009; Knox e Evans 2002).

A teoria subjacente a este Conceito considera uma abordagem para o controlo motor que engloba não só os aspectos chave sobre o indivíduo, como também a sua interacção no mundo em que vive (Raine 2009). Para isso, enfatiza a observação e a análise da criança e do seu desempenho funcional em várias actividades, o que permite identificar objectivos terapêuticos direccionados para o principal problema (Knox e Evans 2002).

A orientação à família assume um papel fundamental na intervenção, uma vez que actua como facilitadora na relação pais/filho, permitindo que os pais se apercebam das dificuldades dos filhos, podendo dar-lhes um período intenso de prática em diversas actividades (Knox e Evans 2002).

A capacidade de adaptação plástica do sistema nervoso e de aprendizagem através de novos desafios que permitam estimular o comportamento motor é a base pela qual estas crianças têm o potencial de se habilitarem para a função (Raine 2009).

Pretende-se assim, com este estudo, estabelecer uma relação entre as potências áreas de lesão apresentadas pela criança e o seu comportamento motor, de modo a facilitar o raciocínio clínico na intervenção. Pretende-se, ainda, verificar se um programa de intervenção segundo o Conceito de Bobath induz mudança numa criança com hemiparésia espástica devido a leucomalácia periventricular, no que diz respeito à função motora grossa, às actividades e participação e à qualidade das componentes do movimento de levantar e à marcha.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi constituída por uma criança do sexo feminino com 4 anos de idade, diagnosticada com LPV, manifestada sobre a forma de hemiparésia espástica esquerda.

A criança nasceu com 31 semanas de idade gestacional, tendo sido o parto por cesariana. Apresentou um Índice de Apgar 7/8/9 (1º/5º/10º minuto) tendo tido necessidade de reanimação ao 1º minuto e de suporte ventilatório.

O exame clínico ao nascer registou um peso de 850 gr, comprimento de 35 cm e um perímetro cefálico de 25 cm. Na altura foi admitida na Unidade por prematuridade e insuficiência respiratória da prematuridade.

Seis meses após o nascimento realizou uma Ressonância Magnética Cerebral a qual detectou lesão difusa encefaloclástica cortico-subcortical frontal direita com extensão à ínsula e braço posterior da cápsula interna. Pequeno foco de hipersinal no sulco tálamo-caudado à esquerda. Alargamento e atrofia do vale Silvano e ventrículo lateral direito.

A criança iniciou Fisioterapia aos seis meses de idade (4 de idade corrigida), estando neste Gabinete desde Dezembro de 2007.

Segundo o relatório médico, a criança apresenta dificuldades a nível da atenção dirigida, da fala e alterações comportamentais. Por isso realiza, uma vez por semana, terapia da fala há cerca de um ano e terapia ocupacional, há cerca de 6 meses.

A nível da fala é de referir a presença de apraxia da linguagem. Apesar disto a criança mantém uma boa percepção da linguagem e consegue perceber e reconhecer os sons do discurso.

A criança divide o seu dia-a-dia entre a casa, o escritório onde trabalha a mãe, o gabinete de fisioterapia e a pré-escola (pouco frequentada), sendo sempre acompanhada pela mãe.

É uma criança que apresenta bastantes dificuldades na realização das tarefas do dia-a-dia, sobretudo em tarefas que envolvam o uso dos dois membros superiores, como o vestir e o despir. Observam-se brincadeiras e conversas desadequadas para a sua idade, apresentando um comportamento que assume

alguma discrepância, uma vez que, tanto possui brinquedos específicos para idades inferiores, como tem conversas e preocupações inerentes à idade adulta.

Verificam-se algumas alterações perceptivas, muito relacionadas com a sua representação interna do corpo. Apresenta hiperactividade do lado direito.

A família espera que a criança consiga realizar as suas actividades da forma mais autónoma possível, focando principalmente a qualidade do movimento no que se refere à marcha e capacidade de usar o membro superior esquerdo.

Instrumentos

Tendo em conta o objectivo do estudo recorreu-se a algumas escalas para poder avaliar a criança, nomeadamente a versão portuguesa do Teste de Medida das Funções Motoras – versão 88 (TMFM-88), o Sistema de Classificação de Habilidades Manuais (MACS), a Classificação Internacional de Funcionalidade para Crianças e Jovens (CIF-CJ) e a máquina de filmar para registar as componentes do movimento na tarefa de levantar e na marcha.

A escolha destas duas tarefas para avaliar a qualidade do movimento deve-se ao facto de (1) serem tarefas simples e de extrema importância no dia-a-dia e (2) irem ao encontro dos objectivos dos pais (sobretudo as melhorias na qualidade da marcha). A tarefa de levantar foi também escolhida uma vez que, segundo alguns autores, a sua performance qualitativa tem implicações para muitas outras tarefas e tem sido ligada na predição de uma marcha eficiente, risco de quedas e mobilidade (Raine 2009; Menz et al. 2005).

Para avaliar o desempenho motor usou-se o Teste de Medida das Funções Motoras - versão 88 (TMFM-88) (Russell et al. 2002). Este teste pretende quantificar quanto de uma função motora a criança é capaz de demonstrar e não como ela desempenha essa função (Pina e Loureiro 2006).

O TMFM-88 tem demonstrado ser uma medida válida, fiável (fiabilidade inter e intra-observador de 0,99) e responsiva às mudanças na função motora grossa para crianças com PC (Russell et al. 2002), encontrando-se traduzida e validada para a população portuguesa.

O MACS é uma escala ordinal que foi desenvolvida para classificar como é que as crianças com PC usam as mãos ao manusear objectos durante as suas actividades diárias: em casa, na escola, nas sessões de fisioterapia. Tem como objectivo avaliar a participação das duas mãos nas actividades e não a de aceder a cada mão separadamente (Eliasson et al. 2006).

Eliasson et al. (2006) demonstraram que esta escala tem boa validade e fiabilidade. O coeficiente de correlação intra-classe entre terapeutas foi de 0,97 e, entre pais e terapeuta foi de 0,96, indicando uma excelente concordância.

Foi usada a versão experimental da CIF-CJ, traduzida e adaptada pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto, com o objectivo de avaliar a independência funcional tendo em conta as actividades e a participação. Trata-se de uma classificação internacional desenvolvida pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que tem em vista a unificação e padronização da linguagem em saúde (Vale 2009).

Segundo Rosenbaum (2004) esta classificação deve ser aplicada em crianças com PC, sobretudo para comprovar de que forma a intervenção terapêutica se relaciona com os resultados desejados, em termos de actividades e participação da criança.

Procedimentos

Avaliação

A criança foi avaliada em dois momentos diferentes: um momento inicial (M0) realizado antes da intervenção em fisioterapia e 3 meses depois da intervenção (M1).

A avaliação e a intervenção foram realizadas por duas fisioterapeutas com experiência prática na área sendo, uma delas, formadora no conceito de Bobath em Portugal.

Foram deixadas duas sessões inteiras para realizar o TMFM-88 uma vez este teste envolve vários itens de avaliação, sendo a sua aplicabilidade um pouco morosa

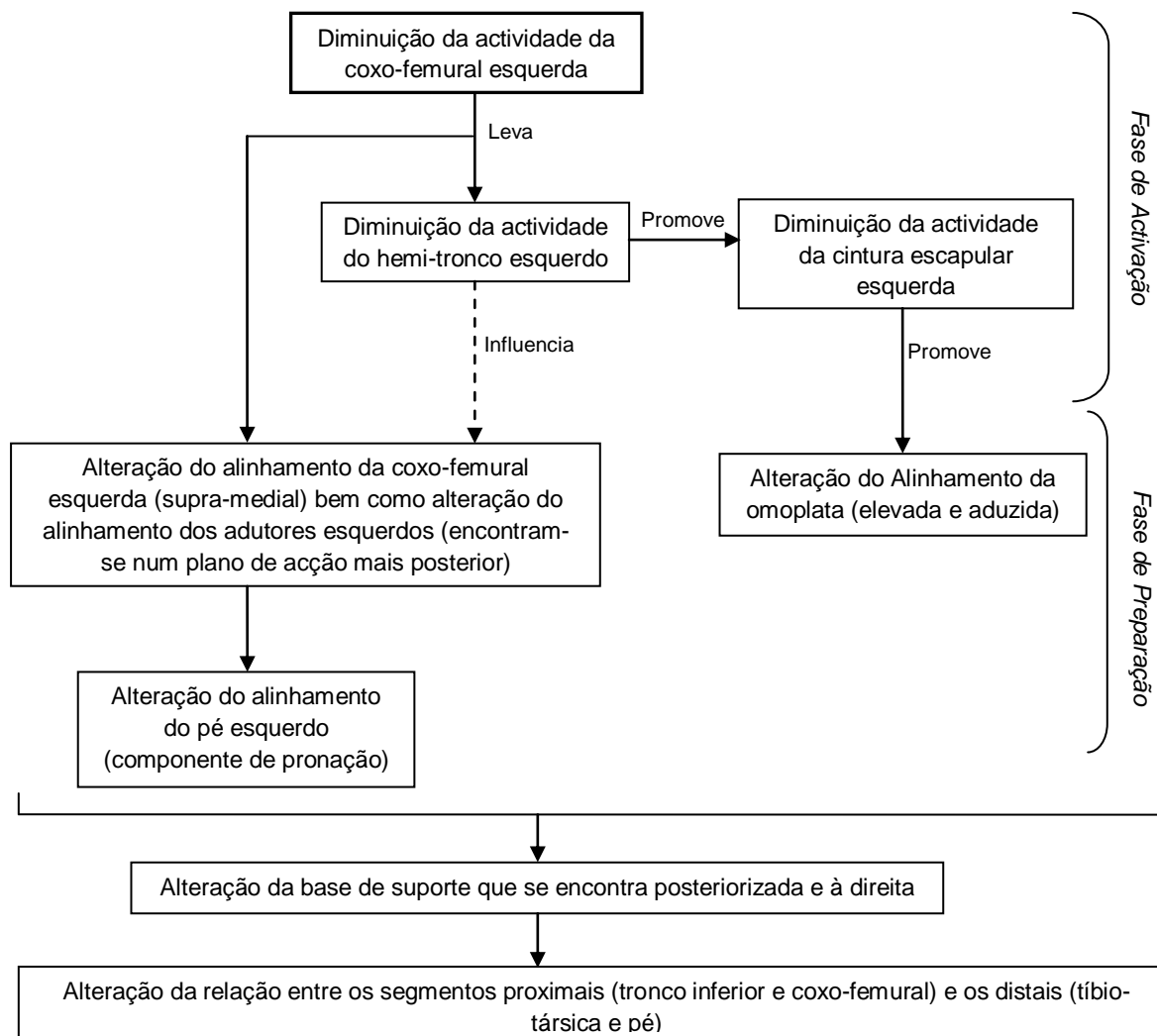
(cerca de 50 minutos). A primeira medição marcou o início do estudo e a última marcou o seu término.

O MACS e a CIF-CJ foram igualmente aplicados em M0 e M1 e obtiveram a concordância entre as fisioterapeutas, os cuidadores da criança e uma terapeuta ocupacional.

A avaliação dos componentes do movimento de levantar e da marcha foi efectuada no início das sessões para evitar qualquer efeito imediato proveniente da sessão. Teve-se em conta o alinhamento ósseo e dos planos musculares, o nível de actividade e a base de suporte (Raine 2009; Gjelsvik 2008). Para a tarefa de levantar utilizou-se sempre o mesmo banco com 29 cm de altura, uma vez que esta influencia a performance da tarefa (Trew 2007; Goulart e Valls-Solé 1999).

Intervenção

A intervenção em fisioterapia teve por base o Conceito de Bobath, o qual fomenta a formação de um raciocínio clínico. Este baseou-se na avaliação das componentes do movimento (Raine 2009; Gjelsvik 2008), que permitiram chegar aquele que se julga ser o Principal Problema da criança: diminuição da actividade a nível da coxo-femural esquerda. Assim, surgiu a Hipótese de Trabalho: A diminuição da actividade a nível da coxo-femural esquerda leva à posteriorização da carga na base de suporte com predomínio à direita, o que promove uma alteração na relação entre as estruturas proximais (tronco e coxo-femural) e as distais (tíbio-társica e articulações intrínsecas do pé). A hipótese de trabalho encontra-se seguidamente esquematizada.







Esquema 1 – Hipótese de trabalho com o principal problema e as alterações a ele associadas.

Tendo em conta a Hipótese de Trabalho, a intervenção realizada teve como objectivo geral - aumentar o nível de actividade a nível da coxo-femural esquerda e como objectivos específicos – promover uma maior actividade a nível do hemi-tronco esquerdo e da cintura escapular esquerda, tendo em conta a relação entre todos os segmentos corporais.

A intervenção teve em conta duas fases: uma de preparação dos tecidos e alinhamento ósseo e dos planos musculares e uma fase de activação muscular. A fase de preparação envolveu a preparação da coxo-femural esquerda no sentido infra-lateral. Este procedimento englobou, também, a preparação dos adutores da coxa, recorrendo à mobilização inibitória específica no sentido de alongar e promover o reposicionamento deste grupo muscular mais anteriormente. Procedeu-se ainda à preparação do pé esquerdo no sentido de promover uma maior

mobilidade no sentido ântero-posterior, bem como um maior componente de supinação. A preparação da omoplata passou pela alteração do seu alinhamento no sentido da depressão e abdução. A fase de activação encontra-se detalhada na tabela 1.

Tabela 1 – Fase de activação com o objectivo geral, objectivos específicos, estratégias e procedimentos de intervenção.

Fase de Activação				
Objectivo Geral	Objectivos Específicos	Procedimentos	Estratégias de Intervenção	Fotos
Promover maior actividade a nível da coxo-femural esquerda	Promover maior actividade a nível do hemitronco e cintura escapular esquerda	Através da área chave central, cintura-escapular e mão, facilitando a transferência de carga no sentido anterior	Na posição de sentada (em simetria) e no colchão (em assimetria sobre a coxo-femural esquerda)	
	Promover a relação entre coxo-femural-pé esquerdo e pé-coxo-femural.	Recrutar actividade da coxo-femural sobre pé através da área-chave coxo-femural	Na posição de sentada modificada e de pé (com base de suporte simétrica e assimétrica)	
	Promover a relação entre a cintura escapular e a cintura pélvica esquerdas	Através da área chave coxo femural e mão, promovendo a transferência de carga no sentido médio-lateral esquerdo	Na posição de sentada modificada e de pé	
	Promover melhor relação entre os dois hemicorpos	Promover a actividade da coxo-femural em diferentes sequências do movimento	Na posição de joelhos, sentada e de pé	

Foram realizadas sessões bisemanais com 60 minutos de duração.

Foram dadas indicações aos pais relativamente às posturas que a criança deve adoptar em casa enquanto brinca ou realiza alguma actividade (Knox e Evans 2002).

Ética

O estudo foi realizado com o conhecimento da coordenadora técnica do Gabinete onde foi realizada a intervenção em Fisioterapia.

Os pais da criança foram informados acerca do estudo segundo o protocolo da Declaração de Helsínquia (1964), tendo dado o seu consentimento.

RESULTADOS

A Tabela 2 diz respeito aos valores obtidos no TMFM-88 e permite-nos observar a percentagem obtida para cada dimensão, bem como a percentagem total. Verificam-se melhorias apenas nas dimensões D e E, sendo a dimensão D aquela que apresenta alterações mais significativas entre M0 e M1. As dimensões A, B e C não apresentaram qualquer alteração entre M0 e M1.

Tabela 2- Resultados obtidos na TMFM-88 em M0 e M1

TMFM-88						
	Dimensão A	Dimensão B	Dimensão C	Dimensão D	Dimensão E	Total
M0	84,3%	85%	35,7%	61,5%	55,6%	64,4%
M1	84,3%	85%	35,7%	71,8%	59,7%	67,3%

A Tabela 3 permite-nos observar os resultados relativos ao MACS antes e depois da intervenção em fisioterapia. Não se verificaram alterações significativas que permitam diferenciar a capacidade de manipulação em M0 e M1.

Tabela 3- Resultados obtidos no MACS em M0 e M1

MACS	
M0	Nível IV
M1	Nível IV

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos na CIF-CJ, relativamente à componente “Actividades e Participação”, em M0 e M1.

Tabela 4- Avaliação segundo a CIF-CJ em M0 e M1.

CIF-CJ (Actividades e Participação)			
Ítems	Código	Qualificador	
		M0	M1
Dirigir a atenção	d161	_2	_2
Mudar o centro de gravidade do corpo	d4106	_2	_1
Agarrar (mão esquerda)	d4401	_3	_3
Lavar partes do corpo	d5100	_2	_1
Vestir roupa	d5400	_3	_2
Despir roupa	d5401	_3	_2
Calçar	d5402	_3	_2
Descalçar	d5403	_2	_1
Manter a frequência num programa de educação pré-escolar	d8151	_3	_2

A Tabela 5 apresenta algumas das sequências do movimento utilizadas pela criança durante o acto de levantar e a marcha em M0 e M1.

Tabela 5- Frames obtidos em M0 e M1 durante a sequência do movimento de levantar e a marcha.

Avaliação das Componentes do Movimento				
	Levantar		Marcha	
M0				
M1				

Levantar

M0

Na posição de sentada, a criança realiza maior transferência de carga sobre o membro inferior direito. Durante a fase de flexão verifica-se alguma dificuldade na transferência de carga no sentido anterior sobre a pélvis. É de notar o alinhamento dos membros inferiores, sobretudo da coxo-femural esquerda com uma posição supra-medial relativamente ao acetábulo.

Observa-se uma fase de transferência muito curta, com ausência de dorsiflexão a nível da tíbio-társica esquerda. Em vez disso, a criança adopta uma estratégia compensatória, apoiando o seu peso sobre o membro inferior direito, com consequente retracção de todo o hemitronco esquerdo, funcionando o membro inferior esquerdo como um “*stick*”, com apoio medial do pé esquerdo. É de notar a necessidade de apoiar o membro superior direito no banco para poder ajudar a impulsionar o corpo na fase de transferência anterior.

Nesta fase, a criança movimenta o seu corpo no sentido vertical, contudo o movimento horizontal esperado para conseguir atingir maior actividade dorsiflexora é praticamente inexistente.

Durante a fase de extensão verifica-se alguma dificuldade em activar os extensores da anca esquerda bem como flexores plantares, e, apesar de ser mais notória a alteração do alinhamento do membro inferior esquerdo nesta fase, as alterações que surgem parecem ser consequência da alteração da fase anterior.

É de referir a rapidez com que a criança executa este movimento, não sendo capaz de o realizar de forma mais lenta.

M1

Na fase de flexão a criança já é capaz de anteriorizar melhor a carga sobre a pélvis, com um melhor alinhamento da coxo-femural esquerda que se encontra mais infra-lateral relativamente à cavidade acetabular.

Durante a fase de transferência a criança já aceita melhor a carga sobre o pé esquerdo, observando-se uma maior actividade muscular a nível da tíbio-társica que já é capaz de entrar na dorsiflexão.

Durante a fase de extensão parece observar-se uma actividade mais coordenada entre extensores da anca, joelho (quadricípite) e flexores plantares.

Marcha

M0

Na posição de pé a criança apresenta uma base de suporte ligeiramente posteriorizada, com predomínio de carga à direita. Esta posição inicial parece ter alguma influência na tendência que a criança tem em iniciar a marcha com o membro inferior esquerdo.

Durante a fase de apoio realizada com o membro inferior esquerdo verifica-se um aumento do *stiffness* muscular em todo o membro inferior, incluindo o pé, que apoia apenas o seu bordo medial. Ao mesmo tempo observa-se uma alteração no alinhamento da cintura escapular esquerda que se retrai, entrando a omoplata numa maior componente de adução e elevação. Como consequência disto o membro superior esquerdo afasta-se da linha média. Nesta fase verifica-se alguma dificuldade da tibia em avançar sobre o pé esquerdo, fixo.

A fase pendular realizada com o membro inferior esquerdo parece ser a fase com alterações mais notáveis e que surgem, sobretudo, pela diminuição da acção estabilizadora a nível do tronco inferior, sobretudo do hemitronco esquerdo (possível consequência da diminuição da actividade da coxo-femural esquerda). Observa-se, por isso, um atraso de todo o hemicorpo esquerdo no início da fase pendular. Para além disto, parece verificar-se diminuição da actividade dorsiflexora.

M1

Na posição de pé verifica-se uma melhor relação da carga entre os dois membros inferiores: o predomínio da carga mantém-se à direita, mas parece haver uma melhor aceitação desta pelo membro inferior esquerdo.

Durante a fase de apoio realizada com o membro inferior esquerdo observa-se um melhor alinhamento do pé e da coxo-femural esquerda, sendo que a criança tem menor necessidade de recorrer a estratégias compensatórias: verifica-se um menor afastamento do membro superior da linha média, consequência de um melhor

alinhamento da cintura escapular e hemitronco esquerdos (menos retraídos). Isto parece interferir também nas fases subsequentes da marcha, nomeadamente no início da pendular: a criança já é capaz de avançar um membro que se encontra mais alinhado (infra-lateralmente) e que já não necessita de recorrer tanto à rotação, pelo ganho de uma maior estabilidade pélvica e uma melhor relação entre cintura escapular e cintura pélvica.

DISCUSSÃO

A criança parece apresentar o historial típico para o desenvolvimento de leucomalácia periventricular, nomeadamente, 31 semanas de idade gestacional (pré-termo), baixo peso à nascença (850 gr) e a necessidade de reanimação e suporte ventilatório à nascença (Resié et al. 2008; Blumenthal 2004; Turner et al. 2003; Volpe 2001; Inder et al. 1999).

De acordo com a ressonância magnética cerebral (RM) realizada (meio complementar de diagnóstico de eleição neste tipo de patologia (Conceição e Jordão 2009; Staudt 2007; Raybaud et al. 2005; Miller et al. 2005)), a criança apresenta uma lesão da substância branca difusa. Para vários autores esta é a forma menos frequente de LPV, sendo mais notável em bebés prematuros pequenos que estiveram sujeitos a suporte ventilatório prolongado (Volpe 2009; Resié et al. 2008; Turner et al. 2003), o que foi o caso da criança em estudo.

As áreas de lesão detectadas na RM referem a área cortico-subcortical frontal com extensão à ínsula e braço posterior da cápsula interna no hemisfério direito e sulco tálamo-caudado à esquerda.

A lesão do braço posterior da cápsula interna direita permite-nos inferir sobre o quadro motor de hemiparésia esquerda, uma vez que nela passam as fibras cortico-espinhais provenientes sobretudo do córtex motor primário e também do córtex pré-motor, motor suplementar, áreas somatossensoriais e parte do córtex parietal posterior, bem como fibras correspondentes às radiações talâmicas centrais (fibras tálamo-corticais e cortico-talâmicas) (Lundy-Ekman 2008; Mihailoff e Haines 2006b).

Segundo Mihailoff e Haines (2006b), a lesão de fibras mais mediais dentro da cápsula interna relaciona-se com o membro superior e as mais laterais com o membro inferior (Staudt 2007). Assim, a nível da cápsula interna as fibras parecem ter uma organização diferente da da coroa radiada. No caso da criança em estudo, parece-nos difícil localizar ou definir o tipo de fibras mais afectadas com a lesão, primeiro porque é uma lesão difusa e que, por isso, apresenta vários focos; segundo, porque se observam alterações marcadas quer a nível do membro superior, quer a nível do membro inferior. Apesar disto e tendo em conta a análise do movimento humano, pensa-se que as fibras mais visivelmente atingidas sejam as que cujo destino se relaciona com os núcleos rubros (fibras córtico-rubro-espinhais). Segundo a bibliografia encontrada, a via cortico-rubro-espinhal tem uma influência excitatória para os neurónios motores, innervando os flexores proximais dos membros (Lundy-Ekman 2008; Mihailoff e Haines 2006a; Leonard 1998). Este achado vai de encontro ao principal problema estabelecido na nossa hipótese de trabalho (diminuição da actividade a nível da coxo-femural esquerda).

Apesar de não ser tão frequente, nesta patologia, o atingimento directo do córtex (Staudt 2007), há autores que descrevem essa particularidade (Yang e Wu 2008; Pierson et al. 2007; Inder et al. 1999). O caso em estudo apresenta lesão cortical associada. A origem dos défices cognitivos apresentados em crianças com LPV ainda é alvo de controvérsia. Pensa-se que poderá estar relacionado quer com a lesão cortical directa (Pierson et al. 2007; Inder et al. 1999), quer com a lesão da substância branca de forma indirecta, uma vez que afecta a organização dos neurónios corticais devido a lesão dos neurónios *subplate* ou à migração tardia dos astrócitos (Resié et al. 2008).

Há autores que relacionam os défices cognitivos e comportamentais especificamente a lesão de axónios tálamo-corticais (Counsell et al. 2007; Mihailoff e Haines 2006b). Esta pode ocorrer quer devido à lesão a nível da cápsula interna, quer pelo défice ou alteração do estabelecimento de conexões tálamo-corticais, devido à prematuridade. Lembre-se que as fibras tálamo-corticais estabelecem conexões com o córtex entre as 24 e as 32 semanas de desenvolvimento intra-uterino (Volpe 2009; Judas et al. 2005) e que a criança em estudo nasceu com 31 semanas de idade gestacional. Estas fibras parecem relacionar-se não só com áreas corticais sensoriais, mas também com áreas pré-frontais, do cíngulo anterior e áreas de associação parieto-temporal, áreas envolvidas em funções cognitivas, tal como a

memória e a atenção (Judas et al. 2005). Segundo Counsell et al. (2007), as crianças que apresentam lateralidade na função cortical, com disfunção cortical frontal direita (como é o caso em estudo), apresentam alterações na função visual selectiva, maior impulsividade e diminuição da atenção. De facto, a criança em estudo parece apresentar todas estas alterações.

O atingimento da ínsula provavelmente abrange a ínsula anterior devido à sua estreita ligação com o córtex frontal. Isto, pode explicar a apraxia da linguagem manifestada pela criança. Segundo Naidich e Yousry (2007) a apraxia da linguagem relaciona-se com lesões do giro pré-central da ínsula. Esta é uma desordem no planeamento motor da linguagem, ou seja, uma desordem na programação dos músculos da linguagem para produzir os sons correctos, no tempo correcto.

O atingimento do sulco tálamo-caudado não parece surpreendente devido à estreita proximidade anatómica entre a região periventricular e a cabeça do núcleo caudado e o tálamo. São vários os autores que descrevem as consequências de lesão a este nível, como alterações cognitivas e na programação e planeamento do movimento (Levy 2007; Lundy-Ekman 2008; Ma 2006) e, de facto, isto parece observar-se na criança em estudo.

O alargamento do ventrículo lateral direito parece relacionar-se com a extensão da lesão. Segundo Conceição e Jordão (2009) as lesões mais extensas promovem o alargamento ventricular.

As alterações no tamanho ou na forma dos ventrículos podem indicar maiores complicações neurológicas, pela sua estreita ligação com fibras da substancia branca adjacentes, neste caso, é possível o atingimento de fibras cortico-espinhais periventriculares (Corbett et al. 2006).

Segundo Volpe (2009), a lesão cerebral na prematuridade também é caracterizada pela diminuição do volume do tálamo, dos gânglios da base, do córtex cerebral, do tronco cerebral e do cerebelo. Isto justifica a complexidade da semiologia apresentada pela criança, assim como, a necessidade de uma equipa interdisciplinar, constituída, neste caso, pelo médico, fisioterapeuta, terapeuta ocupacional e terapeuta da fala. São vários os autores que salientam a necessidade de uma abordagem multidireccional neste tipo de crianças (Bax et al. 2005; Patel 2005; Sharan 2005; Jensen et al. 2003).

Apesar de a lesão se poder restringir a algumas áreas cerebrais específicas, a capacidade para realizar movimento vai estar alterada a vários níveis, alterando a

capacidade para o movimento dirigido, os ajustes posturais antecipatórios, bem como a capacidade de reagir face a um desequilíbrio (Woollacott e Shumway-Cook 2005; Van der Heide e Hadders-Algra 2005), características bem visíveis no caso em estudo (apesar destas variáveis não terem sido directamente mensuradas).

A intervenção realizada teve em conta as bases neurofisiológicas e biomecânicas do movimento. Assim, a necessidade em preparar a omoplata, o adutor e o pé esquerdos no sentido de lhes proporcionar uma maior mobilidade estrutural surge pelo facto de que as alterações biomecânicas provocam um entrave à activação e relação dinâmica entre os membros inferiores na base de suporte (Raine 2009). A alteração do alinhamento da omoplata no sentido da adução e elevação é o suficiente para retrain toda a cintura escapular e consequentemente todo o hemitronco esquerdo. Isto, para além de interferir com as actividades manuais da criança, interfere claramente no nível de actividade da coxo-femural e na relação entre cintura escapular/cintura pélvica para a marcha (Sparkes 2007). Assim, a alteração do alinhamento da omoplata no sentido de proporcionar uma maior abdução e depressão torna-se fundamental.

Pelo mesmo motivo, um adutor contraído e incapaz de alongar activamente vai propiciar ainda mais a alteração do alinhamento da coxo-femural e, consequentemente, a sua activação estará comprometida (Gage e Stout 2009). Esta alteração do alinhamento da coxo-femural parece interferir a nível do pé que, para além de apresentar pouca mobilidade no sentido ântero-posterior, ainda se sujeita a uma componente de pronação devido à influência proximal da coxo-femural (no plano frontal). Por isso, antes de iniciar a fase de activação, optou-se por alinhar e mobilizar o adutor esquerdo; para que este adquirisse uma maior elasticidade e que na fase de activação pudesse ter a capacidade de alongar activamente. O que se verificou com isto foi a redução da componente de pronação do pé esquerdo, que foi capaz de realizar uma melhor transferência de carga no sentido médio-lateral esquerdo na fase de activação.

A preparação do pé esquerdo foi realizada para que este se tornasse mais móvel no sentido ântero-posterior podendo, desta forma, aceitar melhor a transferência de carga no sentido anterior (Gjelsvik 2008).

Na fase de activação, optou-se por intervir primeiro a nível da cintura escapular e hemitronco esquerdos devido à sua estreita relação com a coxo-femural ipsilateral (Sparkes 2007). O conjunto postural de sentado foi escolhido com o

objectivo de diminuir o número de articulações envolvidas, proporcionando um trabalho mais específico de toda a hemicintura esquerda.

A escolha de posições simétricas (sentada no banco) e assimétricas (no colchão) prende-se com a necessidade de permitir o acesso à experiência da variabilidade neste tipo de crianças. Lembre-se que uma criança com PC apresenta sempre os mesmos padrões estereotipados de movimento, apresentando défices marcados na sua vivência (Thompson 2007). O papel do fisioterapeuta passa também por aí, pela facilitação da vivência do movimento.

Quando conseguimos obter uma cintura escapular mais activa, passamos para a activação da coxo-femural esquerda. Assim, se antes a diminuição da actividade da coxo-femural resultava quer da diminuição da actividade a nível da cintura escapular esquerda, quer de défices *per si*, depois de se activar a cintura escapular, torna-se mais vantajosa a activação da coxo-femural esquerda e assim como a promoção da relação entre cintura pélvica e cintura escapular.

A escolha dos conjuntos posturais de sentada (elevada) e de pé permitiram uma melhor activação da coxo-femural em relação ao pé, proporcionando a vivência da relação entre as estruturas mais proximais (coxo-femural e joelho) e as distais (tíbio-társica e articulações intrínsecas do pé) (Trew 2007). Depois de obter uma coxa mais activa, optou-se por conjuntos posturais que permitissem fazer a ligação entre os vários segmentos corporais, mantendo referência com as nossas mãos a nível da área chave coxo-femural (pela necessidade em manter informação proprioceptiva) e a nível da mão esquerda (área chave mais distal, suficiente para influenciar a cintura escapular depois de activada).

A ligação entre os vários segmentos corporais, bem como entre vários tipos de estímulos (visual, auditivo, sensitivo) é de extrema importância na pediatria, uma vez que, neurofisiologicamente, significa facilitar a relação entre várias áreas cerebrais, para que estas possam comunicar entre si, em vez de funcionarem como áreas isoladas (Manuel e Connolly 1997).

Relativamente à avaliação realizada verificou-se, de um modo geral, algumas melhorias entre M0 e M1.

No que diz respeito às actividades motoras grossas, em M0, a criança apresentou uma performance moderada, obtendo um score total de (64,4%). A dimensão com maior pontuação foi a B (sentar) e a dimensão com menor pontuação foi a C (gatinhar e ajoelhar). Estes dados são surpreendentes uma vez que a criança

apresentou a sua melhor e pior performance nas dimensões intermédias. O facto de só ter obtido 35,7% na dimensão C em M0 pode dever-se à dificuldade que a criança apresenta em relacionar o membro superior esquerdo com o tronco e este com o membro inferior esquerdo. Isto é particularmente notável, por exemplo, na tarefa de gatinhar com alternância para a frente (item 45). É de referir que nesta dimensão a mão faz parte da base de suporte na maioria das tarefas, sendo que a criança não consegue utilizar o membro superior como ponto de estabilidade permitindo a mobilidade dos membros inferiores.

A melhor performance na dimensão B pode dever-se ao facto de envolver tarefas que exigem um menor controlo postural. Além disso, são actividades em que a criança já se sente mais familiarizada no seu dia-a-dia uma vez que tende a praticá-las mais vezes.

Em M1, as melhorias restritas às dimensões D e E parecem relacionar-se com a especificidade da intervenção realizada. Um estudo efectuado por Knox e Evans (2002) revelou melhorias na funcionalidade apenas nas dimensões que se relacionavam directamente com os objectivos da intervenção, sendo que as outras dimensões não sofreram alterações significativas. Assim, se a intervenção neste estudo de caso se baseou principalmente no aumento da actividade da coxo-femural esquerda em conjuntos posturais que envolveram essencialmente a posição de pé, justificam-se os resultados obtidos em M1. O facto de se ter verificado mais alterações na dimensão D comparativamente à E pode relacionar-se com a exigência das tarefas pretendidas, uma vez que a dimensão E exige um maior grau de controlo postural.

Segundo Pina e Loureiro (2006) as dimensões D e E podem ser usadas para o estabelecimento de um prognóstico locomotor. O TMFM-88 deve ser aplicado em complementariedade com a análise da marcha na avaliação funcional das crianças com PC. No caso em estudo, a criança obteve um *score* moderado nestas dimensões, o que se pode relacionar com uma marcha funcional mas que apresenta limitações.

Relativamente à capacidade de manipular objectos com os membros superiores, não se verificaram alterações significativas entre M0 e M1. A classificação com o nível IV deveu-se ao facto de a criança conseguir executar partes de uma actividade com as mãos, necessitando de ajuda continuamente. De facto, a criança apresenta bastantes limitações no uso e manuseio da mão

esquerda. Segundo Staudt (2007), crianças com lesões moderadas a graves da via cortico-espinhal apresentam uma grande quantidade de projecções que são ipsilaterais. Assim, as duas mãos partilham uma representação cortical comum no hemisfério contralateral à lesão (Alguma relação com a hiperactividade manifestada pela criança?). Funcionalmente estes pacientes apresentam uma dissociação hemisférica entre a área sensoriomotora primária (preservada contralateralmente) e a área motora primária (reorganizada ipsilateralmente). Segundo o autor, esta reorganização da via cortico-espinhal, muito comum nestas crianças, é pouco funcional uma vez que não permite o desenvolvimento de habilidades mais finas. Apesar disto, pensa-se que a capacidade de usar os dois membros superiores sobretudo em actividades motoras grossas, pode ser um aspecto a melhorar.

Segundo a CIF-CJ, em M0, a criança apresentava algumas restrições que interferiam nas suas actividades e participação, que parecem ter sido atenuadas em M1. Segundo Fauconnier et al. (2009) as crianças com PC apresentam mais dificuldades na participação do que as crianças sem patologia. As suas dificuldades reportavam-se, sobretudo, a algumas actividades do dia-a-dia como o despir e o descalçar, assim como na capacidade de mudar o centro de gravidade do corpo para se adaptar a diferentes tarefas e ambientes. Verificaram-se, ainda, restrições na sua participação, que se prendiam sobretudo com a falta de frequência com que ia à pré-escola. Este último aspecto também foi tido em conta uma vez que a pré-escola é fundamental para a criança desenvolver competências intelectuais e sociais próprias da sua idade. Lembre-se que a criança em estudo tinha brincadeiras e conversas desadequadas para a sua idade. Neste sentido, a família foi aconselhada a dar uma maior importância à frequência na pré-escola.

Os défices na atenção dirigida apresentados pela criança, parecem comprometer as suas actividades e participação, uma vez esta tem muitas dificuldades em iniciar e terminar uma tarefa. Neste sentido, foi pedido o apoio da terapia ocupacional na organização das sessões.

Em M1 verificaram-se alterações nas actividades e participação da criança que se prenderam, sobretudo, com a capacidade de modificar o centro de gravidade, de realizar actividades como o vestir e o despir. Estas melhorias parecem estar associadas à alteração do comportamento motor.

Antes da intervenção em Fisioterapia verificou-se que a criança apresentava alterações marcadas na eficiência do movimento de levantar e na marcha. Estas

alterações já seriam de esperar uma vez que, segundo a bibliografia, um dos grandes problemas na PC é a alteração do controlo postural, o qual interfere com as actividades da vida diária (Graaf-Peters et al. 2007; Van der Heide e Hadders-Algra 2005).

Na posição de sentada e de pé a criança apresentava uma base de suporte posteriorizada e com maior transferência de carga sobre o membro inferior direito em M0, característica que parece ter sido atenuada em M1 pela melhor capacidade em transferir carga activamente sobre o membro inferior esquerdo. A qualidade do movimento durante as tarefas de levantar e a marcha serão discutidas de forma isolada, tendo em conta as fases do movimento.

Levantar

Em M0, durante a fase de flexão verificava-se alguma dificuldade na transferência de carga no sentido anterior sobre a pélvis, notando-se alteração do alinhamento da coxo-femural esquerda que se encontrava supra-medial relativamente à cavidade acetabular. Segundo alguns autores, a dificuldade na transferência de carga anterior sobre a pélvis numa fase inicial do movimento de levantar, pode estar relacionada com a diminuição da actividade a nível do tronco e com o alinhamento dos membros inferiores (Fletcher et al. 2009; Trew 2007). Em M1 a transferência de carga no sentido anterior parece desenrolar-se melhor, provavelmente pelo aumento da actividade do hemitronco esquerdo e pelo melhor alinhamento da coxo-femural no sentido infra-lateral.

Antes da intervenção em fisioterapia observava-se uma fase de transferência com ausência de dorsiflexão a nível da tíbio-társica esquerda. A criança adoptava uma estratégia compensatória, apoiando o seu peso sobre o membro inferior direito, com consequente retracção de todo o hemitronco esquerdo, funcionando o membro inferior esquerdo como um “stick”, com apoio medial do pé esquerdo (pé pronado). Por isso, tinha necessidade de recorrer ao membro superior direito para ajudar nesta tarefa. Segundo Fletcher et al. (2009) a fraqueza muscular pode ter um grande impacto durante esta fase. Como o centro de massa está sobre a base de suporte dos pés (mais pequena), há uma grande mudança da estabilidade e, clinicamente, é nesta fase que a transição, frequentemente, falha (Fletcher et al. 2009; Shumway-Cook e Woollacott 2007; Trew 2007). Na nova base de suporte, relativamente

pequena, o alinhamento, a actividade e a estabilidade nos tornozelos e nos pés, é crucial. Os dorsiflexores têm sido identificados como o primeiro grupo muscular a estar activo no movimento de levantar da posição de sentado, impulsionando a tibia para a frente. Isto está frequentemente ausente ou atrasado em pacientes com lesão do sistema nervoso central, em que a estabilidade depende da actividade coordenada do tibial anterior e do solear (Fletcher et al. 2009; Carr 1998). A diminuição de força ou mesmo a alteração da sequência de activação a nível do tibial anterior esquerdo, pode ser um factor justificativo para a quase ausência de movimento no sentido horizontal (anterior) do centro de massa para a nova base de suporte (pés). Outro factor justificativo poderá ser a dificuldade em transferir carga anteriormente sobre os pés. Este último acarreta não só a diminuição de força a nível dos músculos que intervêm na tibia-társica, como também nos músculos intrínsecos do pé.

A alteração do alinhamento do pé (maior apoio medial devido a componente de pronação) parece resultar da alteração do alinhamento da coxo-femural, que se encontra supra-medial. Além disso, biomecanicamente, o facto de a criança apoiar grande parte do peso sobre o membro inferior direito, leva a que o seu centro de gravidade se desloque para a direita e, como tal, o membro inferior esquerdo passa a ter tendência em apoiar o seu lado direito, ou seja, o seu bordo medial.

Após a intervenção verifica-se que durante a fase de transferência a criança já aceita melhor a carga sobre o pé esquerdo, observando-se uma maior actividade muscular a nível da tibia-társica que já é capaz de entrar na dorsiflexão.

No que respeita à fase de extensão, em M0, observava-se alguma dificuldade em activar os extensores da anca e joelho esquerdos bem como flexores plantares. A estabilidade exigida nesta fase é menor, comparativamente com a fase de transferência, contudo este estadio exige um alto nível de controlo postural. A activação coordenada dos extensores da anca, do joelho e do tornozelo (flexores plantares) é que leva o corpo no sentido ascendente contra a força da gravidade. (Fletcher et al. 2009) As alterações marcadas nesta fase podem ser (1) devido às dificuldades no controlo postural proximal exigido nesta fase ou (2) uma consequência das alterações que surgem na fase anterior.

Em M1 parece verificar-se uma actividade mais coordenada entre extensores da anca, joelho (quadricípites) e flexores plantares.

É de notar que nesta idade, apesar do sistema nervoso ainda não estar totalmente maturado, são vários os autores que referem que o comportamento motor já é muito semelhante ao do adulto (Assaiante, 2000). Assim, a incapacidade de realizar a tarefa de levantar de forma mais lenta não pode ser explicado apenas pela idade da criança. Parece estar também relacionada, com alterações a nível do controlo postural, mais especificamente a nível da orientação postural (Shummay-Cook e Woollacott 2007).

Marcha

Durante a fase de apoio realizada com o membro inferior esquerdo em M0, verificava-se um aumento do *stiffness* muscular em todo o membro inferior, incluindo o pé, que apoiava apenas o seu bordo medial. Ao mesmo tempo observava-se uma alteração no alinhamento da cintura escapular esquerda que se retraía, entrando a omoplata numa maior componente de adução e elevação, promovendo um afastamento do membro superior esquerdo da linha média. Segundo Gage (2009), durante esta fase da marcha existem vários momentos estabilizadores a nível da anca, quer no plano sagital, quer no frontal. Estes momentos estão associados à activação do glúteo médio e máximo, bem como dos abdutores da coxa. Assim, a diminuição da actividade a nível da coxo-femural esquerda parece ajudar a justificar as alterações encontradas nesta fase da marcha. Ora, se a coxo-femural não é capaz de responder em função da carga que recebe, as compensações irão surgir para que a tarefa (neste caso, a marcha) se desenrole. Outra alteração que parece interferir nesta fase, é a dificuldade da tíbia em se deslocar anteriormente sobre o pé esquerdo, fixo. Para alguns autores, este movimento é acompanhado pela contracção excêntrica dos flexores plantares (principalmente o solear), que actua no sentido de retardar a progressão anterior da tíbia, o que permite que a força de reacção ao solo passe em frente ao joelho. O aumento do tónus distal e a diminuição da força a nível do tricípite sural esquerdo, apresentados pela criança, justificam a dificuldade deste músculo em alongar activamente nesta fase, promovendo um retardo da tíbia sobre o pé, dificultando a progressão desta fase para a fase subsequente. Este exemplo sugere-nos a importância de estabelecer uma relação entre as estruturas proximais (tronco e coxo-femural) e distais (tíbio-

társica e pé), uma vez que se influenciam mutuamente (relação estabelecida na nossa hipótese de trabalho).

Em M1, já se observa um melhor alinhamento do pé e da coxo-femural esquerda, sendo que a criança tem menor necessidade de recorrer a estratégias compensatórias: verifica-se um menor afastamento do membro superior da linha média, consequência de um melhor alinhamento da cintura escapular e hemitronco esquerdos (menos retraídos), que já são capazes de estabelecer uma melhor relação com a coxo-femural e pé esquerdo.

A fase pendular realizada com o membro inferior esquerdo, em M0, parece ser a fase com alterações mais notáveis e que surgem, sobretudo, pela diminuição da acção estabilizadora a nível do tronco inferior, sobretudo do hemitronco esquerdo (provável consequência da diminuição da actividade da coxo-femural esquerda). Este achado vai de encontro ao principal problema estabelecido, bem como aquela que se julga ser a via predominantemente lesada, a via córtico-rubro-espinhal (Lundy-Ekman 2008; Mihailoff e Haines 2006a; Leonard 1998).

O retardo de todo o hemicorpo esquerdo relativamente ao direito parece resultar, também, de alterações a nível da representação interna do movimento do corpo. Segundo Van der Fits (1998) as crianças pré-termo apresentam défices na representação do movimento, que se manifesta na dificuldade em formar uma memória sensoriomotora adequada. Assim, o controlo postural destas crianças é dominado, sobretudo, por mecanismos de feedback.

Nesta fase verifica-se, ainda, a diminuição da actividade do tibial anterior. A acção deste músculo torna-se importante, sobretudo para manter a dorsiflexão do pé e proporcionar a sua correcta recolocação no solo para a fase seguinte (Gage 2009; Trew 2007).

Em M1, observa-se que a criança já é capaz de avançar um membro que se encontra mais alinhado (infra-lateralmente) e que já não recorre tanto a estratégias compensatórias do hemitronco esquerdo, possivelmente pelos ganhos de uma maior estabilidade a nível da coxo-femural esquerda, o que permitiu estabelecer uma melhor relação entre cintura escapular e cintura pélvica.

É de salientar que as indicações dadas aos pais relativamente às actividades e posturas a adoptar em casa também podem ter influenciado os resultados no sentido de potenciar os efeitos da intervenção feita pelo fisioterapeuta. Um estudo realizado por Gama et al. (2009) com o objectivo de verificar o efeito de um

programa de fisioterapia funcional em crianças com PC, associado às orientações aos pais ou cuidadores, revelou melhorias no desempenho das crianças, salientando a importância da orientação aos pais.

Num futuro estudo poderá ser de interesse explorar de forma mais detalhada a função do membro superior no espaço neste tipo de população.

CONCLUSÃO

De um modo geral, pode-se afirmar que a intervenção segundo o conceito de Bobath foi eficaz no caso em estudo, permitindo melhorar aspectos inerentes não só à função motora grossa e às actividades e participação da criança, como à qualidade do movimento nas tarefas de levantar e na marcha.

Este tipo de abordagem direccionado para o principal problema poderá ser uma mais valia na intervenção em crianças com hemiparésia espástica, resultante de sequelas de leucomalácia periventricular.

BIBLIOGRAFIA

Aicardi, Jean e Martin Bax. Diseases of the Nervous System in Childhood. Clinics in Developmental Medicine. London: Mac Keith Press.

Assaiante, Christine, Marjorie Wollacott, Bernard Ambard. 2000. Development of postural adjustment during gait initiation: kinematic and EMG analysis. Journal of Motor Behavior. 32 (3): 211-226.

Bax, Martin, Murray Goldstein, Peter Rosenbaum, Alan Leviton. 2005. Proposed definition and classification of cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology. 45: 571-576.

Blumenthal, Ivan. 2004. Periventricular leucomalacia: a review. European Journal of Pediatrics. 163: 435-442.

Carr, Janet e Roberta Shepherd. 1998. *Neurological Rehabilitation: Optimizing Motor Performance*. Sydney: Elsevier Science.

Conceição, Carla, Constança Jordão. 2009. A Ressonância Magnética Fetal nas Lesões Destrutivas do Sistema Nervoso Central. *Acta Pediátrica Portuguesa*. 40 (2): 77-82.

Corbett, James, Duane Haines, March Ard, John Lancon. 2006. Ventrículos, plexo coróide e líquido cefalorraquidiano. Em *Neurociência Fundamental para Aplicações Básicas e Clínicas*, ed. Haines, Duane, 443-458. São Paulo: Elsevier.

Counsell, Serena J, Leigh E Dyet, David J Larkman, Rita G Nunes, James P Boardman, Joanna M Allsop, Julie Fitzpatrick, Latha Srinivasan, Frances M Cowan, Joseph V Hajnal, Mary A Rutherford, David Edwards. 2007. Thalamo-cortical Connectivity in Children Born Preterm Mapped Using Probabilistic Magnetic Resonance Tractography. *Neuroimage*. 34: 896-904.

Eliasson AC, L Krumlinde-Sundholm, B Rösblad, Beckung E, M Arner, Ohrvall AM, P Rosenbaum. 2006. O manual do sistema de classificação de habilidade (MACS) para crianças com paralisia cerebral: desenvolvimento de escala e de evidência de validade e confiabilidade. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 48 (7): 549-554.

Fauconnier, Jérôme, Heather O Dickinson, Eva Beckung, Marco Marcelli, Vicki McManus, Susan I Michelsen, Jackie Parkes, Kathryn N Parkinson, Ute Thyen, Catherine Arnaud, Allan Colver. 2009. Participation in life situations of 8-12 year old children with cerebral palsy: cross sectional European study. *British Medical Journal*. 23(2) (Abril). http://bmj.com/cgi/content/full/338/apr23_2/b1458 (acesso 20 Janeiro, 2010).

Fletcher, Lynne, Catherine Cornall, Sue Armstrong. 2009. Moving between sitting and standing. Em *Bobath concept – theory and clinical practice in neurological*

rehabilitation, ed. Raine, Sue, Linzi Meadows, Mary Lynch-Ellerington, 83-116. Oxford: Wiley-Blackwell.

Gage, James e Jean Stout. 2009. Gait analysis: kinematics, kinetics, electromyography, oxygen consumption and pedobarography. Em *The identification and treatment of gait problems in cerebral palsy*, ed. Gage, James, Michael Schwartz, Steven Koop, Tom Novacheck, 260-284. London: Mac Keith Press.

Gama, Ana Carolina, Silva Brianeze, Andréa Cunha, Sabrina Peviani, Vanessa Miranda, Virlaine Tognetti, Nelci Rocha, Eloisa Tudella. 2009. Efeito de um programa de fisioterapia funcional em crianças com paralisia cerebral associado a orientações aos cuidadores: estudo preliminar. *Fisioterapia e Pesquisa*. 16 (1): 40-45.

Gjelsvik, Bente. 2008. The Bobath concept in adult neurology. New York: Thieme.

Goulart Fátima e Josep Valls-Solé. 1999. Patterned electromyographic activity in the sit-to-stand movement. *Clinical Neurophysiology*. 110: 1634-1640.

Graaf-Peters VB, Blauw-Hospers CH, Dirks T, Bakker J, Bos AF, Hadders-Algra M. 2007. Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: Possibilities for intervention? *Neuroscience and Biobehavioural Reviews*. 31 (8): 1191-1200.

Hoon, AH, Mori, S, WT Lawrie, ER Melhem, EM Reinhardt, PCM van Zij, M Solaiyappan, H Jiang, MV Johnston, S Mori. 2002. Diffusion Tensor Imaging of Periventricular Leukomalacia Shows Affected Sensory Cortex White Matter Pathways. *Neurology*. 59: 752-756.

Inder, Terrie E, Petra S Huppi, Simon Warfield, Ron Kikinis, Gary P Zientara, Patrick D Barnes, Ferenc Jolesz, Joseph J Volpe. 1999. Periventricular white matter injury in the premature infant is followed by reduced cerebral cortical gray matter volume at term. *Annals of Neurology*. 46(5):755-761.

Jensen, Arne, Yves Garnier, Johannes Middelani, Richard Berger. 2003. Perinatal brain damage—from pathophysiology to prevention. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 110:70–79.

Judas Miloš, Marko Radoš, Nataša Jovanov-Milosevic, Pero Hrabac, Ranka Stern-Padovan, Ivica Kostovic. 2005. Structural, immunocytochemical, and MR imaging properties of periventricular crossroads of growing cortical pathways in preterm infants. *American Journal of Neuroradiology*. 26: 2671-2784.

Kadhim, Hazim, Guillaum Sébire, André Kahn, Philippe Evrard, Bernard Dan. 2005. Causal Mechanisms Underlying Periventricular Leukomalacia and Cerebral Palsy. *Current Pediatric Reviews*. 1: 1-6.

Knox, Virginia, Andrew Lloyd Evans. 2002. Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 44: 447–460.

Leonard, Charles. 1998. *The Neuroscience of Human Movement*. USA: Mosby.

Levy, Richard. 2007. Neurobehavioral disorders associated with basal ganglia lesions. Em *Parkinson's disease & movement disorders*, ed. Jankovic, Joseph e Eduardo Tolosa, 23-32. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Lundy-Ekman, Laurie. 2008. Sistema motor: neurônios motores. Em *Neurociência – fundamentos para a reabilitação*, ed. Lundy-Ekman, Laurie, 155-195. Rio de Janeiro: Elsevier.

Ma, Terence. 2006. Núcleos da base. Em *Neurociência Fundamental para Aplicações Básicas e Clínicas*, ed. Haines, Duane, 483-502. São Paulo: Elsevier.

Manoel, Edison e Kevin Connolly. 1997. Variability and stability in the development of skilled actions. Em *Neurophysiology & neuropsychology of motor development*, ed. Connolly, Kevin e Hans Forssberg, 286-318. London: Mac Keith Press.

Menz HB, ME Morris, SR Lord. 2005. Foot and Ankle Characteristics Associated With Impaired Balance and Functional Ability in Older People. *Journal of Gerontology*. 60 (12): 1546–1552.

Mihailoff, Gregory e Duane Haines. 2006 a. Sistema motor I: influência espinhal, do tronco cerebral e sensorial periférica nos neurónios do corno anterior. Em *Neurociência Fundamental para Aplicações Básicas e Clínicas*, ed. Haines, Duane, 443-458. São Paulo: Elsevier.

Mihailoff, Gregory e Duane Haines. 2006 b. Sistema motor II: sistemas corticofugais e o controle de movimento. Em *Neurociência Fundamental para Aplicações Básicas e Clínicas*, ed. Haines, Duane, 443-458. São Paulo: Elsevier.

Miller, Steven P, Vijay Ramaswamy, David Michelson, A James Barkovich, Barbara Holshouser, Nathanel Wycliffe, David V Glidden, Douglas Deming, Colin Partridge, Yvonne W Wu, Stephen Ashwal, Donna M Ferriero. 2005. Patterns of brain injury in term neonatal encephalopathy. *Journal of Pediatrics*. 146: 453-460.

Naidich, Thomas P e Tarek A Yousry. 2007. Functional Neuroanatomy. Em *Clinical functional MRI – presurgical functional neuroimaging*, ed. Stippich, Christoph, 53-86. Heidelberg: Springer.

Okoshi, Y e Ito M Takashima. 2001. Characteristic neuropathology and plasticity in periventricular leukomalacia. *Pediatric Neurology*. 25: 221–26. Quoted in Yoshida S, Hayakawa K, Yamamoto A, Kanda T, Yamori Y. 2008. Pontine Hypoplasia in Children with Periventricular Leukomalacia. *American Journal of Neuroradiology*. 29 (3): 425-31.

Patel, Dilip R. 2005. Therapeutic interventions in cerebral palsy. *Indian Journal of Pediatrics*. 72 (11): 979-983.

Pierson, Christopher R, Rebecca D Folkerth, Saraid S Billiards, Felicia L Trachtenberg, Mark E Drinkwater, Joseph J Volpe, Hannah C Kinney. 2007. Gray

matter injury associated with periventricular leukomalacia in the premature infant. *Acta Neuropathologica*. 114: 619-631.

Pina, Luciana e Ana Paula Loureiro. 2006. O GMFM e sua aplicação na avaliação motora de crianças com paralisia cerebral. *Fisioterapia em Movimento*. 19 (2): 91-100.

Raine, Sue. 2009. The Bobath concept: developments and current theoretical underpinning. Em *Bobath Concept – Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*, ed. Raine, Sue, Linzi Meadows, Mary Lynch-Ellerington, 1-22. Oxford: Wiley-Blackwell.

Raybaud, Charles. 2005. MR imaging of brain development. Em *White Matter Diseases of the Brain and Spinal Cord*, ed. Filippi, Massimo, Nicola Stefano, Vincent Dousset, Joseph McGowan, 151-176. New York: Springer.

Resié, Biserka, Maja Tomasović, Radenka Kuzmanić-Samija, Marin Lozić, Jasminka Resić, Mirsala Solak. 2008. Neurodevelopmental Outcome in Children with Periventricular Leukomalacia. *Collegium Antropologicum*. 1: 143-147.

Rosenbaum, Peter e Debra Stewart. 2004. The World Health Organization International Classification of Functioning, Disability, and Health: A Model to Guide Clinical Thinking, Practice and Research in the Field of Cerebral Palsy. *Seminars in Pediatric Neurology*. 11 (1): 5-10.

Russell, Dianne J, Peter L Rosenbaum, Lisa M Avery, Mary Lane. 2002. Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual. Ontario: Mac Keith Press.

Sharan, Deepak. 2005. Recent advances in management of cerebral palsy. *Indian Journal of Pediatrics*. 72 (11): 969-973.

Shumway-Cook, Anne e Marjorie Woollacott. 2007. Motor Control – translating research into clinical practice. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins.

Sparkes, Valerie. 2007. Function of the upper limb. Em *Human movement – an introductory text*, ed. Trew, Marion e Tony Everett, 191-206. London: Elsevier.

Staudt, Martin. 2007. (Re-)organization of the developing human brain following periventricular white matter lesions. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 31: 1150–1156.

Thompson, Nicky. 2007. Clinical gait analysis. Em *Physiotherapy for children*, ed. Pountney, Teresa, 37-60. Philadelphia: Butterworth Heinemann.

Trew, Marion. 2007. Function of the lower limb. Em *Human movement – an introductory text*, ed. Trew, Marion e Tony Everett, 169-190. London: Elsevier.

Turner, Christopher P, Meltem Seli, Laura Ment, William Stewarts, Henglin Yan, Björn Johansson, Bertil B Fredholm, Michael Blackburn, Scott A Rivkees. 2003. A1 adenosine receptors mediate hypoxia-induced ventriculomegaly. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 100 (20): 11718-11722.

Ulfig, Norbert. 2003. The Functional Organization of the Developing Human Brain in Relation to Motor Deficits, Cognitive Impairment and Psychotic States. *Neuroembryology*. 2 (2): 81–93.

Vale, Maria. 2009. Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF): conceitos, preconceitos e paradigmas. Contributo de um construto para o percurso real em meio natural de vida. *Acta Pediátrica Portuguesa*. 40 (5): 229-236.

Van der Fits, Ingrid. 1998. Postural adjustments during reaching: normal and abnormal development. PhD. University of Groningen.

Van der Heide, Jolanda C, Mijna Hadders-Algra. 2005. Postural Muscle Dyscoordination in Children with Cerebral Palsy. *Neural Plasticity*. 12 (2): 197-203.

Volpe, Joseph J. 2009. Brain injury in premature infants: a complex amalgam of destructive and developmental disturbances. *Lancet Neurology*. 8: 110–124.

Volpe, Joseph J. 2001. *Neurology of the Newborn*. Philadelphia: Saunders.

Yang, Jian e Ed X Wu. 2008. Detection of cortical gray matter lesion in the late phase of mild hypoxic–ischemic injury by manganese-enhanced MRI. *Neuroimage*. 39: 669-679.

Yoshida S, K Hayakawa, A Yamamoto, T Kanda, Y Yamori. 2008. Pontine hypoplasia in children with periventricular leukomalacia. *American Journal of Neuroradiology*. 29 (3): 425-31.

Exma Dra. Graça Andrada,

Sou aluna do Curso de Mestrado em Fisioterapia, opção Neurologia, da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto.

Na realização do Relatório Final de Estágio do referido curso, proponho-me a realizar um estudo que tem como objectivo avaliar o efeito de uma intervenção em crianças com hemiparésia espástica a nível dos ajustes posturais antecipatórios e do desempenho motor. Como instrumento de avaliação, gostaria de utilizar a versão portuguesa do Teste de Medidas da Função Motora, versão 88.

Dado tratar-se de um estudo académico, venho por este meio solicitar a vossa excelência a autorização e colaboração para a cedência do questionário referido anteriormente, bem como, se possível, do artigo de validação.

Agradeço desde já toda a atenção dispensada e aguardo uma resposta com a maior brevidade possível.

Sem outro assunto de momento, subscrevo-me,

Com os melhores cumprimentos,

Joana Ferreira

Fisioterapeuta

joanacraferreira@gmail.com

Autografado